UNIVERSITÉ PARIS-SUD
FACULTÉ DE MÉDECINE PARIS-SUD

Année 1974 N° 22

THÈSE

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

LE BIHAN Jean-Pierre

Né le 28 Juin 1947, à Paris (20e)

Présentée et soutenue publiquement le

POSSIBILITÉS DE TRAITEMENT A DOMICILE DES INSUFFISANTS RESPIRATOIRES CHRONIQUES GRAVES.

A propos de vingt-cinq observations.

Président : Mr. J.-B. BOUVIER, Professeur.

DUPUYTREN - COPY
9, Rue Dupuytren
PARIS (6e)
1974

UNIVERSITÉ PARIS-SUD
FACULTÉ DE MÉDECINE PARIS-SUD

Année 1974 N°

THÈSE

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'État)

par

LE BIHAN Jean-Pierre
Né le 28 Juin 1947, à Paris (20e)

Présentée et soutenue publiquement le

POSSIBILITÉS DE TRAITEMENT A DOMICILE DES INSUFFISANTS RESPIRATOIRES CHRONIQUES GRAVES.

A propos de vingt-cinq observations.

Président : Mr. J.-B. BOUVIER, Professeur.

DUPUYTREN - COPY
9, Rue Dupuytren
PARIS (6e)
1974

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE,

Monsieur le Professeur J.-B. BOUVIER

qui nous fait l'honneur de
présider notre thèse,

Avec l'assurance de notre
profond respect et nos remer-
ciements.

A Monsieur le Docteur P. DUPRES

qui nous a conseillé et guidé dans l'élaboration de cette thèse,

En témoignage de notre reconnaissance.

A Mademoiselle le Docteur A.-M. CHARVAT

sans qui ce travail n'aurait pas été possible.

Qu'elle trouve ici l'expression de notre gratitude.

POSSIBILITÉS DE TRAITEMENT A DOMICILE

DES INSUFFISANTS RESPIRATOIRES CHRONIQUES GRAVES.

A PROPOS DE VINGT-CINQ OBSERVATIONS.

INTRODUCTION

&

GÉNÉRALITÉS

Quelle que soit sa cause, l'insuffisance respiratoire chronique traduit l'impossibilité, pour l'appareil pleuro-pulmonaire, d'assurer les besoins en oxygène de l'organisme et l'évacuation du gaz carbonique produit :

- d'abord à l'effort : on parle alors d'incapacité respiratoire ;
- puis au repos : c'est l'insuffisance respiratoire proprement dite.

Cette défaillance progressive de la fonction respiratoire se traduit de façon objective par des modifications des gaz du sang artériel et, de toutes les définitions proposées de l'insuffisance respiratoire chronique, on peut retenir la suivante :

"Il y a insuffisance respiratoire lorsque la pression partielle d'oxygène (PO_2) est abaissée ou la pression partielle de gaz carbonique (PCO_2) élevée au repos, chez un sujet respirant l'air ambiant". (PEQUIGNOT)

- La baisse de la PO_2 peut être isolée, la PCO_2 restant normale (hypoxie avec normocapnie).

- Elle peut être associée à une élévation de la PCO_2 'hypoxie avec hypercapnie), traduisant une hypoventilation alvéolaire beaucoup plus importante, le gaz carbonique étant, au niveau des alvéoles pulmonaires, vingt fois plus diffusible que l'oxygène.

Depuis une vingtaine d'années, le traitement des épisodes aigus d'insuffisance respiratoire a fait des progrès considérables, par la mise en oeuvre des techniques de respiration artificielle et la créa-

tion de Centres de Réanimation spécialisés. L'insuffisant respiratoire chronique ne décède donc plus, en règle générale, au cours des premiers épisodes de décompensation ; l'antibiothérapie, les aspirations bronchiques, la ventilation assistée par intubation, puis trachéotomie suffisent le plus souvent à contrôler l'épisode aigu et à sauvegarder la vie du malade.

Mais qu'advient-il au sortir du service de réanimation ? L'insuffisant respiratoire chronique est un infirme, dyspnéique au moindre effort, parfois incapable d'exécuter les actes les plus simples de la vie courante.

Quel est donc le "circuit" habituel parcouru alors par ce malade ? Il sort du Centre de réanimation pour être hospitalisé dans un service moins spécialisé où il fait en général un séjour prolongé, puis quitte le milieu hospitalier pour une maison de repos. Si la stabilisation de son état respiratoire n'est pas obtenue, s'il ne dispose pas d'une autonomie suffisante, ou si un épisode intercurrent survient, le séjour en maison de repos sera suivi d'une nouvelle hospitalisation, parfois de nouveau en service de réanimation...

Pour situer le problème à ses dimensions réelles, il faut préciser que l'on considère qu'actuellement, en France, 18 % de la population masculine et 4 % de la population féminine de plus de 55 ans sont atteints de bronchite chronique. (P. SADOUL). La mortalité par bronchite chronique occupe, dans notre pays, le quatrième rang.

Bien sûr, tous les bronchitiques chroniques ne deviennent pas des insuffisants respiratoires ; mais la bronchite chronique n'est qu'une étiologie parmi d'autres, et l'on peut s'attendre, dans les années qui viennent, à avoir à traiter de plus en plus de malades invalides respiratoires.

C'est de leur devenir qu'il sera question ici, en particulier des possibilités de traitements applicables à domicile et susceptibles d'entraîner une stabilisation prolongée, voire une amélioration des possibilités ventilatoires, tout en permettant une vie sociale plus normale que celle possible en milieu hospitalier.

RAPPEL CLINIQUE

Le diagnostic clinique d'insuffisance respiratoire chez le malade pulmonaire chronique est un diagnostic de présomption fondé sur l'apparition de symptômes et de signes non spécifiques et inconstants. Seule l'analyse des gaz du sang permet d'en affirmer l'existence. Dans ce chapitre consacré à l'examen clinique, nous considérerons successivement les divers signes évoquant l'insuffisance respiratoire et discuterons de leur valeur en tant que témoins d'une hypoxie ou d'une hypercapnie.

1 - LA DYSPNEE

Chez certains malades, en particulier les obstructifs, la dyspnée est souvent importante, avec sensation de soif d'air et mise en jeu de tous les muscles respiratoires afin de lutter contre l'asphyxie, avec polypnée, tirage et battement des ailes du nez. Cependant, chez de nombreux pulmonaires chroniques en décompensation, la gêne respiratoire subjective n'est pas toujours plus accusée qu'auparavant et, paradoxalement, dans certains cas, elle semble moins marquée, ceci pouvant être lié en partie à l'obnubilation du sujet qui ne se plaint plus de sa gêne respiratoire.

Que la dyspnée soit présente ou non, le tirage est très souvent présent. Un tirage sus-sternal ou sus-claviculaire peut être observé chez certains malades en dehors de l'insuffisance respiratoire ; mais le tirage intercostal semble plus spécifique, en particulier en période de décompensation. Le tirage intercostal peut être majoré lors des mouvements ventilatoires paradoxaux (effacement de la

partie inférieure du thorax, projection de la masse abdominale en avant, dépression intercostale à l'inspiration ; au contraire, à l'expiration, on note une dilatation de la base thoracique).

La polypnée est fréquemment rencontrée, et la majorité des malades ont une fréquence respiratoire supérieure à 20 au repos.

Cependant, il n'y a pas de corrélation entre la polypnée et les signes biologiques, sauf peut-être dans le cas où il existe une hypoxie seule sans hypercapnie marquée : la majoration de la fréquence serait alors fonction du degré de désaturation.

Cependant, il n'est pas rare de noter une bradypnée :

- soit bradypnée régulière avec tirage ;
- soit bradypnée irrégulière, anarchique, sans pause nette. Cette oligopnée est de mauvais pronostic et précède souvent l'apnée.

2 - LA TOUX

La majorité des pulmonaires chroniques sont des tousseurs et des cracheurs habituels. La réduction ou la disparition de la toux précède ou accompagne le plus souvent la décompensation respiratoire. Cette bronchoplégie majore de façon très importante l'encombrement bronchique et rend souvent nécessaire la broncho-aspiration.

3 - LA CYANOSE

Elle est habituelle, parfois importante, et prédomine aux lèvres et aux ongles ; mais son appré-

ciation est souvent délicate et dépend beaucoup de l'examinateur. L'apparition de la cyanose est liée à la présence dans le sang capillaire d'un taux absolu d'hémoglobine réduite supérieur à 5 g/100 ml. Elle dépend donc non seulement du degré de désaturation artérielle, mais encore du taux d'hémoglobine total. On conçoit donc que, pour une même valeur d'hypoxémie, la cyanose sera d'autant plus marquée que le taux d'hémoglobine sera plus élevé. Ainsi s'expliquent la fréquence et l'intensité de la cyanose chez le sujet polyglobulique et sa relative rareté chez le sujet anémique.

D'autres facteurs interviennent qui peuvent masquer ou au contraire accentuer la cyanose : pigmentation de la peau, épaisseur de l'épiderme, vitesse du courant circulatoire.

Pour toutes ces raisons, et compte tenu des différences d'appréciation d'un examinateur à l'autre, il est impossible d'évaluer le degré d'hypoxémie en se basant sur l'intensité de la cyanose.

4 - LES SIGNES D'HYPERCAPNIE

Dans un premier temps, le malade se plaint de céphalées, d'une inversion du rythme nicthéméral, parfois de troubles psychiques et de modifications de l'écriture.

Les céphalées sont un symptôme fidèle. Souvent occipitales, elles peuvent être frontales ou bitemporales. Elles sont maximales au réveil, et disparaissent souvent dans la journée ou après hyperventilation.

Chez l'insuffisant respiratoire chronique, l'apparition des céphalées est un signal d'alarme qui annonce souvent la décompensation.

. L'insomnie est un signe précoce, contrastant

avec des épisodes de somnolence diurne, souvent post-prandiale.

. A ce stade, apparaissent des troubles psychiques : inversion de l'humeur, agressivité, agitation, angoisse ou au contraire indifférence. Plus rarement, le malade est euphorique. On note parfois des troubles de l'attention, et le malade a du mal à suivre une conversation.

. Les altérations de l'écriture sont fréquentes : le graphisme devient petit, irrégulier. Le fait d'écrire devient un acte difficile et pénible pour le malade.

Parallèlement à l'installation de ces signes, on note :

- une élévation de la tension artérielle,
- une accélération du pouls,
- une tendance à l'oligurie.

A un stade plus avancé, tandis que l'hypercapnie se majore, apparaissent des sueurs profuses, élément inconstant, mais de grande valeur. A l'hypersudation, s'ajoute l'hypersécrétion bronchique. On entre alors dans un cercle vicieux où l'hypercapnie favorise l'encombrement bronchique qui lui-même accentue l'hypoventilation alvéolaire et, par là même, l'hypercapnie. A ce stade, les troubles psychiques passent au premier plan du tableau et des signes neurologiques apparaissent :

- Les signes psychiques comportent le plus souvent une aggravation des troubles de l'attention, un déficit mnésique, une désorientation temporo-spatiale, et un ralentissement des fonctions intellectuelles aboutissant à une dissolution complète de la conscience et au coma.

- Les signes neurologiques comportent d'abord des tremblements fins des extrémités, puis souvent

un flapping tremor. Identique à celui décrit dans l'encéphalopathie porto-cave, il est caractérisé par des mouvements alternatifs de flexion et d'extension du poignet sur l'avant-bras.

L'existence de troubles moteurs déficitaires est parfois signalée : monoplégie ou hémiplégie. Les réflexes ostéo-tendineux sont parfois abolis et l'on peut noter un signe de Babinski.

- Le F.O. peut montrer un oedème papillaire, signe rare, mais important à connaître, car pouvant conduire à des erreurs de diagnostic.

- L'EEG est altéré de façon non spécifique et traduit une souffrance cérébrale diffuse.

5 - LES SIGNES PULMONAIRES

Ils sont variables en fonction de l'étiologie. L'important dans tous les cas est de rechercher les signes d'encombrement bronchique, la constatation de râles bronchiques plaidant en faveur d'un encombrement et d'une surinfection. Toutefois, lorsqu'il existe une obstruction bronchique grave, les signes stéthacoustiques peuvent manquer complètement. Ce fait s'explique par la diminution du volume courant qui fait momentanément disparaître les râles bronchiques et peut même rendre inaudible le murmure vésiculaire. L'inspection du malade rend alors mieux compte de la gêne respiratoire que ne le fait l'auscultation pulmonaire.

6 - LES SIGNES CARDIAQUES

Les signes de décompensation cardiaque droite sont fréquents : turgescence des jugulaires, oedèmes des membres inférieurs, hépatomégalie douloureuse

avec reflux hépato-jugulaire, bruit de galop droit, souffle d'insuffisance tricuspidienne, éclat du deuxième bruit au foyer pulmonaire, signe de Harzer peuvent se voir, soit associés, soit isolément.

Leur existence ne doit pas conduire à rechercher une cause cardiaque à une maladie dont l'origine est pulmonaire.

L'électrocardiogramme montre, en règle générale, les signes de coeur pulmonaire chronique :

- rythme habituellement sinusal,
- axe de QRS dévié vers la droite,
- hypertrophie auriculaire droite avec grandes ondes P pointues et symétriques,
- transition retardée avec aspect rS jusqu'en V5-V6,
- bloc de branche droit.

Cependant, le degré d'altération de l'ECG est très variable d'un individu à l'autre. Les anomalies électriques ne paraissent pas dépendre de l'hypoxémie ou de l'hypercapnie, mais bien plus de la durée de l'évolution, de la nature et de la gravité de la maladie pulmonaire responsable de la décompensation.

7 - LA RADIOGRAPHIE THORACIQUE

La radiographie thoracique apporte des éléments que l'examen clinique ne permet pas de préciser : volume cardiaque, dilatation des artères pulmonaires, zone d'atélectasie, bulles d'emphysème, pneumothorax éventuel. L'encombrement bronchique n'a pas toujours de traduction radiologique et il n'est pas rare que la broncho-aspiration ramène des quantités considérables de sécrétions, alors que l'image radiologique ne le laissait pas supposer. Lorsqu'il est radiologiquement visible, l'encombrement bronchique donne

des images très polymorphes. Il s'agit tantôt de foyers de condensation, tantôt d'une augmentation diffuse de la trame pulmonaire.

8 - LES SIGNES BIOLOGIQUES

= La polyglobulie :

Chez les malades pulmonaires chroniques en insuffisance respiratoire, la polyglobulie est d'une constatation fréquente. Elle est généralement modérée, contrastant avec la valeur de l'hématocrite qui est généralement très augmentée.

Chez certains sujets, malgré la présence d'une hypoxémie marquée, on ne retrouve pas de polyglobulie et le taux d'hémoglobine est normal, voire abaissé. Il faut rechercher chez ces malades, soit un facteur anémiant surajouté, représenté le plus souvent par une spoliation digestive, soit une hypervolémie qui masque la polyglobulie dans les cas notamment où il existe une rétention hydro-sodée.

= Les gaz du sang :

L'analyse gazométrique artérielle est le seul critère permettant d'affirmer l'existence d'une insuffisance respiratoire et d'évaluer sa gravité. Elle est indispensable pour le choix du traitement et la surveillance de l'évolution. La technique de la prise artérielle, qu'elle soit fémorale ou radiale, est bien codifiée et peut être considérée comme sans danger lorsqu'elle est pratiquée correctement. Le prélèvement anaérobie d'échantillons artériels permet, soit la mesure directe de la pression partielle d'oxygène et de gaz carbonique au moyen d'électrodes, soit la détermination de la saturation en oxygène et le calcul de la PCO_2 à partir du pH et du CO_2 total.

L'analyse gazométrique artérielle met en évidence :

- une diminution de la pression partielle d'oxygène,
- une baisse de la saturation oxyhémoglobinée,
- une augmentation de la pression partielle de gaz carbonique.

L'hypercapnie étant le plus souvent chronique dans le cas d'une insuffisance respiratoire, elle entraîne une réabsorption accrue des bicarbonates par le rein et le pH s'équilibre par une augmentation du taux des bicarbonates plasmatiques.

On constate donc, dans le cas d'une hypercapnie chronique :

- une augmentation du CO_2 total,
- un pH pratiquement normal.

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE

DANS

L' INSUFFISANCE RESPIRATOIRE CHRONIQUE

ÉTUDE RADIOSCOPIQUE DE LA CINÉTIQUE RESPIRATOIRE

L'examen de la cinétique respiratoire sous écran radioscopique apporte des éléments importants au bilan fonctionnel ; le relevé des ampliations costales et diaphragmatiques, le tracé d'un ortho-diagramme du thorax en inspiration et en expiration permettent d'apprécier le jeu des différentes régions pulmonaires et, dans l'avenir, de suivre l'évolution.

Il est nécessaire de préciser les conditions de l'examen car, pour être valable, il faut qu'il soit réalisé toujours dans les mêmes conditions. Les distances "ampoule - sujet" et "sujet - écran" doivent être toujours les mêmes ; le centrage de l'ampoule sur la région examinée doit être fait sur des points de repère bien définis et toujours identiques. Les relevés sont faits au crayon gras sur l'écran. Les repères choisis sont :

- Pour l'ampliation du sommet, le centrage sur l'intersection clavicule - deuxième côte. En position inspiratoire maximale, on trace à ce niveau un trait qui délimite l'opacité pariétale en dehors, la clarté parenchymateuse en dedans. Un second repère est fait en fin d'expiration. Le déplacement est mesuré par une règle placée obliquement en bas et en dedans.

- Pour la mesure de la course diaphragmatique, l'ampoule est centrée sur la position moyenne d'une coupole diaphragmatique. On repère, aux deux positions extrêmes, la totalité de l'hémidiaphragme,

le cul-de-sac costo-diaphragmatique, et la mesure est effectuée verticalement.

- Pour l'ampliation costale inférieure, le repère choisi est le rebord costal. La mesure est effectuée horizontalement.

Les chiffres obtenus n'ont, bien entendu, aucune valeur absolue, puisque seules sont mesurées des projections sur un écran. De plus, la mesure de l'expansion costale supérieure est effectuée sur un plan frontal, alors que l'expansion thoracique est, à ce niveau, surtout antéro-postérieure. Pourtant, ces mesures relatives suffisent à apprécier les variations de volume du thorax et le déroulement de la cinématique respiratoire.

L'examen radioscopique permet également d'avoir une idée de la ventilation pulmonaire. En effet, chez un sujet normal, les poumons sont plus transparents aux rayons X lors de l'inspiration et plus opaques lors de l'expiration, la densité pulmonaire augmentant lors de la vidange aérique.

Chez le sujet normal, l'excursion diaphragmatique est de l'ordre de 8 cm chez l'homme et de 6 cm chez la femme. L'expansion costale est de l'ordre de 2 cm pour les sommets et également de 2 cm pour les côtes inférieures. L'obscurcissement expiratoire est harmonieux et progressif et même si, de face, en fin d'expiration, l'image présente une certaine luminosité, de profil elle est totalement sombre.

Lors de l'insuffisance respiratoire de type restrictif, on peut trouver une réduction de l'expansion costale ou de la course diaphragmatique. L'éclaircissement inspiratoire et l'obscurcissement expiratoire sont réduits, mais se font de façon progressive. Il est possible de découvrir une immobilité diaphragmatique qui peut faire penser à une paralysie phrénique. La réponse au "sniff-test" (reniflement brusque) permet d'affirmer celle-ci, si l'hémidiaphragme remonte au cours de cette inspiration brève et brutale.

Lors de l'insuffisance respiratoire de type obstructif, la course diaphragmatique est réduite et la position moyenne des hémicoupoles est toujours abaissée, comme si elles restaient en position inspiratoire. Il persiste une certaine hyperclarté, en position expiratoire, hyperclarté qui peut être étendue aux deux champs pulmonaires ou limitée à une région d'un seul poumon. En inspiration forcée, cette hyperclarté se modifie peu, et elle persiste toujours en fin d'expiration forcée. Elle peut même s'accentuer lors des expirations brusques, réalisant le phénomène de "trapping".

Si la lésion est localisée à un seul poumon, il s'ajoute au phénomène de trapping un balancement médiastinal : le médiastin est refoulé vers le côté sain lors de l'expiration forcée, revient à sa place lors de l'inspiration.

Tout cela montre bien l'importance de l'examen radioscopique lors du bilan d'une insuffisance respiratoire chronique. On peut lui reprocher deux défauts, le premier étant de ne laisser aucun document, le second étant d'exposer longtemps le malade et l'examinateur aux radiations. Celles-ci sont maintenant réduites depuis l'utilisation de l'amplificateur de brillance.

MESURE DE LA VENTILATION - MÉCANIQUE VENTILATOIRE

MESURE DES VOLUMES ET DES DÉBITS PULMONAIRES

La mesure des volumes et des débits pulmonaires est pratiquée par spirographie, technique parfaitement codifiée et couramment employée. Tous les déficits fonctionnels sont rapportés aux normes publiées par la C.E.C.A..

LA CAPACITÉ VITALE

La capacité vitale peut être définie comme la quantité maximale d'air qu'un sujet peut mobiliser par un seul mouvement ventilatoire. C'est le volume circulant maximal, ou encore le volume rejeté par une expiration forcée succédant à une inspiration forcée.

La capacité vitale représente donc la somme du volume courant, du volume de réserve inspiratoire et du volume de réserve expiratoire. On la mesure de deux façons :

- inspiration forcée suivie d'une expiration forcée ;
- expiration forcée suivie d'une inspiration forcée.

Chez les malades les plus coopérants, on exigera au moins cinq essais, en commençant alternative-

ment par l'inspiration forcée, puis par l'expiration forcée. Si la coopération est médiocre, le nombre d'essais sera largement augmenté. Seule la valeur maximale obtenue sera considérée comme correspondant à la capacité vitale.

LES DEBITS MAXIMAUX

La capacité vitale représente le volume d'air maximal mobilisable. C'est une valeur statique qui ne tient pas compte du temps. La connaissance des débits maximaux permet d'étudier l'utilisation de ce volume dans le temps et d'évaluer les possibilités ventilatoires.

a)- Ventilation maximale volontaire

- Ventilation maximale directe :

C'est le volume d'air mobilisé durant quinze à trente secondes de mouvements respiratoires aussi amples et rapides que possible. Le résultat de la mesure est ensuite exprimé en litres par minute.

- Ventilation maximale indirecte : VEMX x 37

TIFFENEAU et PINELLI ont expérimentalement démontré que, chez un individu donné, existait l'équivalence :

Ventilation maximale indirecte = VEMX x 30, le VEMS étant l'air circulant mobilisé lors de la ventilation maximale effectuée à la fréquence de 30 par minute.

On a voulu transposer cette équation, qui repose sur des bases physiologiques, à la fréquence optimale. Par des études statistiques, il a pu être démontré que : ventilation maximale = VEMS x 37.

En fait, le fondement physiologique de cette équation est artificiel, le volume expiratoire maximum seconde

ne pouvant en général être mobilisé à la fréquence de 37 par minute, et lors d'une épreuve de ventilation maximale réalisée à cette fréquence, le volume ventilatoire est souvent plus faible.

b)- Rapport de TIFFENEAU

Le rapport VEMS/CV est très largement utilisé sous le nom de rapport ou de coefficient de Tiffeneau. Les tables calculées à partir de l'enquête faite sous l'égide de la C.E.C.A. donnent les valeurs normales de ce rapport en fonction de l'âge. Le VEMS/CV est normalement égal ou supérieur à 80 % à 20 ans, 70 % chez le sujet de 60 ans.

MESURE DU VOLUME RESIDUEL

Le volume résiduel représente le volume d'air contenu dans les poumons à la fin d'une expiration forcée. La capacité vitale et le volume résiduel sont les deux éléments, l'un mobilisable, l'autre non mobilisable, de la capacité totale.

La mesure du volume résiduel est le plus souvent réalisée par la méthode à l'hélium en circuit fermé. Le sujet respire dans un spiromètre un mélange contenant de l'hélium dont la concentration initiale est connue. La consommation d'oxygène étant exactement compensée, la concentration finale d'hélium dans le circuit ne dépend que de son espace de diffusion. Si le sujet a été branché à la fin d'une expiration normale, cet espace de diffusion est représenté par la capacité résiduelle fonctionnelle et le volume de mélange gazeux contenu dans le spirographe. A la fin de l'examen, le sujet fait une expiration forcée, ce qui permet de déterminer le volume résiduel (VR = CRF - VRE).

Le volume résiduel peut aussi être déterminé par la méthode de l'apnée inspiratoire, décrite plus loin. C'est alors la capacité totale qui est calculée, le volume résiduel s'en déduisant par la formule :

$$VR = CT - CV$$

et

$$CT = CV \cdot \frac{Fi\ He}{Fe\ He}$$

Par rapport aux chiffres théoriques et en fonction des résultats de ces différentes explorations, on peut distinguer deux grands syndromes :

- le SYNDROME RESTRICTIF,
- le SYNDROME OBSTRUCTIF.

= Le SYNDROME RESTRICTIF se caractérise par une amputation des volumes. La capacité vitale, le volume résiduel sont réduits de façon harmonieuse. Le rapport VR/CT est normal, les débits ne sont pas ou peu modifiés et le rapport VEMS.CV est proche de la normale ou, parfois, supérieur à la normale. La ventilation au repos demeure normale, soit parce que le volume courant et la fréquence n'ont pas varié, soit parce que, le volume courant étant abaissé, la fréquence a augmenté. La ventilation maximale est diminuée souvent dans les mêmes proportions que la capacité vitale.

Au-dessus de 50 % de déficit, il s'agit d'une insuffisance ventilatoire grave. Une ventilation maximale diminuée, mais supérieure à 30 l/minute, permet une vie réduite, mais si cette ventilation est inférieure à 20 l/mn, le malade est condamné à une vie sédentaire et risque des accidents graves de décompensation.

On rencontre ce syndrome dans les affections de la paroi thoracique, dans les affections pleurales lorsqu'elles réduisent la souplesse de tout le thorax, et également après chirurgie d'exérèse pulmonaire.

= Le SYNDROME OBSTRUCTIF : Il s'agit d'une insuffisance ventilatoire caractérisée par une prédominance du déficit expiratoire. Le calibre des voies aérien-

nes étant diminué à l'expiration, il se produit derrière cette sténose une distension progressive du parenchyme pulmonaire. Ainsi s'expliquent les modifications constatées : la capacité vitale est diminuée, le volume résiduel est augmenté et le rapport VR/CT est supérieur à 35 %, pouvant atteindre 50 %, voire 60 % et plus. Le VEMS est réduit et sa réduction est proportionnellement plus importante que celle de la capacité vitale. Ainsi le rapport VEMS/CV est-il très abaissé : il est toujours inférieur à 60 % et peut descendre à 30 %, et même 20 %. La ventilation maximale est également très diminuée. Elle se fait uniquement dans la zone inspiratoire.

Ce syndrome, naguère baptisé "syndrome broncho-emphysémateux", est constaté dans le cas d'une obstruction bronchiolaire diffuse due à la maladie emphysémateuse ou à la bronchite chronique.

MECANIQUE VENTILATOIRE :

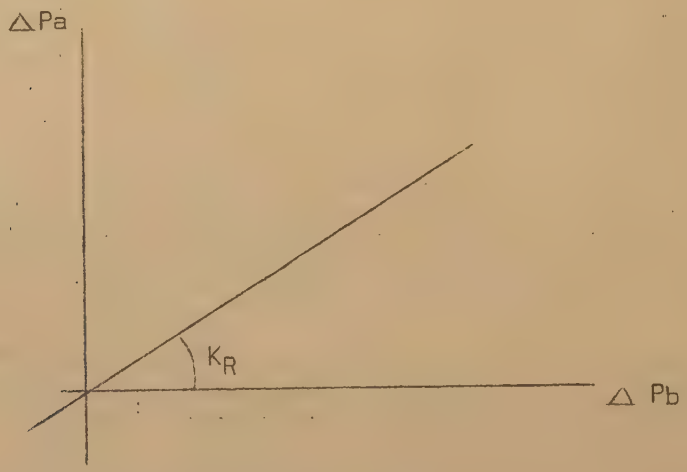
Mesure de la résistance des voies aériennes par pléthysmographie.

Le sujet est placé dans une enceinte close, indéformable, parfaitement étanche. La communication entre l'arbre respiratoire et le pléthysmographe est interrompue par fermeture des fosses nasales (pince-nez) et de la bouche : le sujet respire par l'intermédiaire d'un embout buccal, dans un sac étanche contenant de l'air à 37° et saturé en vapeur d'eau.

Dans ces conditions, toutes les variations du volume thoracique (égales, par définition, à celles du poumon) s'accompagnent d'une variation de la pression dans le pléthysmographe.

L'étalonnage du pléthysmographe pour la mesure de la résistance des voies aériennes repose sur le principe suivant : en l'absence de courant aérien, la pression alvéolaire est égale à la pression dans

la cavité buccale du sujet pour un débit nul ; il est demandé au sujet de réaliser des efforts inspiratoire et expiratoire sur un robinet fermé (manoeuvre de Pflüger). Le résultat enregistré directement sur table traçante est assimilable à une droite, la pente de cette droite exprimant la relation entre la pression alvéolaire et la pression dans le pléthysmographe.



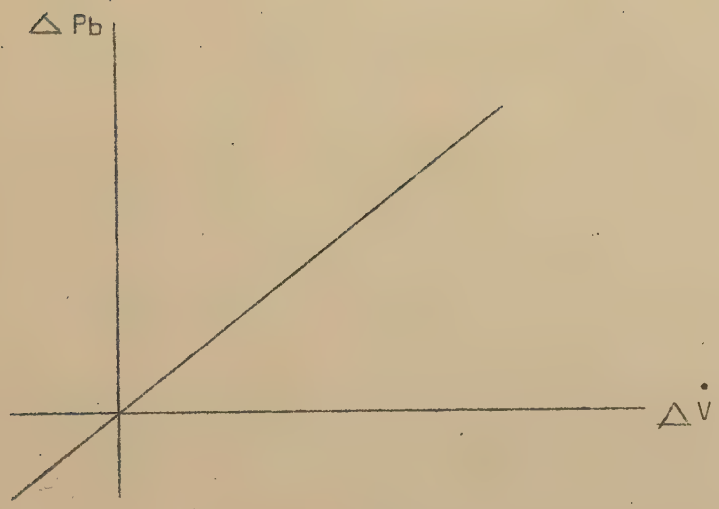
$$\triangle Pa = Kr \cdot \triangle Pb$$

△ Pa : représente la variation de pression alvéolaire

△ Pb : représente la variation de pression dans le pléthysmographe

Kr : pente de la droite obtenue

L'étalonnage étant effectué, la mesure de la résistance des voies aériennes est possible par enregistrement simultané des pressions dans le pléthysmographe et du débit aérien à la bouche du sujet. Avec l'appareil Jaeger utilisé dans le service, le débit est mesuré au moyen d'un pneumotachographe. Là aussi, le résultat s'inscrit directement sur table traçante et la courbe obtenue est assimilable à une droite.



Variation de la pression intra-pléthysmographique

△ Pb en fonction du débit buccal instantané △ $\dot{V}$

La résistance des voies aériennes se déduit de cette droite par la formule :

$$RVA = \frac{\triangle Pa}{\triangle \dot{V}} = Kr \cdot \frac{\triangle Pb}{\triangle \dot{V}}$$

Les résultats sont exprimés en cm H_2O l/sec. Normalement, ces résistances sont 1 à 2 cm H_2O l/sec. Elles sont augmentées dans les atteintes bronchiques.

ÉPREUVES PHARMACODYNAMIQUES

Dans le cadre du bilan d'une insuffisance respiratoire, deux épreuves sont particulièrement intéressantes :

- Etude de l'action de l'acétylcholine sur les récepteurs bronchiques.
- Etude de l'action de l'aleudrine sur les récepteurs bronchiques.
- Etude de la réversibilité de l'action de l'acétylcholine par l'aleudrine.

L'effet de l'acétylcholine est étudié de façon qualitative par l'administration d'une dose de 1.500 γ délivrée par aérosol, ou semi-quantitative par fractionnement de cette dose en fonction de la sensibilité du malade. Les résistances des voies aériennes sont mesurées par pléthysmographie immédiatement après l'administration de cette dose. On peut également évaluer l'action de l'acétylcholine par mesure du VEMS ; mais cette technique réclame une participation plus grande de la part du malade et est donc moins satisfaisante.

Lorsque les résistances des voies aériennes ont été trouvées élevées au repos, on étudie l'action de l'aleudrine, sans administration préalable d'acétylcholine. Une baisse des RVA traduit alors un bronchospasme, leur maintien au niveau antérieur traduit en général un encombrement bronchique.

Lorsque l'épreuve à l'acétylcholine est positive, on étudie la réversibilité de cet effet par l'aleudrine. Là aussi, il est nécessaire de mesurer, soit les RVA, soit le VEMS.

ÉTUDE DE LA DIFFUSION DE L'OXYDE DE CARBONE A TRAVERS LA MEMBRANE ALVÉOLO-CAPILLAIRE

Les raisons du choix du monoxyde de carbone pour l'étude de la capacité de diffusion de la membrane alvéolo-capillaire sont les suivantes :

- Il a une grande affinité pour l'hémoglobine.
- Il est normalement absent dans l'air inspiré.
- Il est facile de calculer les volumes de CO inspiré et expiré pendant un temps donné.

Nous utilisons la technique de l'apnée inspiratoire : le patient, en fin d'expiration forcée, inhale un mélange d'air, de CO et d'hélium, fait une inspiration forcée et se maintient en apnée pendant 10 secondes ; puis une fraction du volume gazeux rejeté est analysée (les 700 premiers ml sont rejetés ; les 300 ml suivants sont prélevés comme représentatifs de l'air alvéolaire).

- Le monoxyde de carbone est le témoin de la diffusion.
- L'hélium est le gaz témoin de la répartition du gaz inspiré.

Les différentes phases de l'opération sont enregistrées sur un spirographe, comportant un circuit électrique qui commande l'ouverture, la fermeture des vannes électro-magnétiques, permet le rejet ou le prélèvement du mélange gazeux expiré. Il faut disposer,

en outre, d'un analyseur d'hélium et de CO et d'un compteur de temps.

Après analyse des mélanges gazeux inspirés et expirés, et mesure de la capacité vitale, la diffusion du CO se calcule au moyen de la formule suivante :

$$DL\ CO = 160\ V_I \cdot \frac{Fi\ He}{Fe\ He} \cdot \frac{1}{t} \cdot \log_{10} \left[\frac{Fe.He \cdot Fi.CO}{Fi.He \cdot FeCO} \right]$$

- V_I = Volume gazeux inspiré
- Fi He et Fe.He = Concentration de l'hélium dans les gaz inspiré et expiré
- t = Durée réelle de diffusion, en secondes.
- Fi CO et Fe CO = Concentration de CO dans les gaz inspiré et expiré
- 160 = Facteur de correction permettant de passer des logarithmes naturels aux logarithmes décimaux et de ramener la pression à 760 mm Hg.

NOTION DE VENTILATION ALVÉOLAIRE ET SA MESURE

La signification du terme de ventilation alvéolaire est encore discutée :

- On peut assimiler la ventilation alvéolaire à l'étape intrapulmonaire de la ventilation et ne considérer que la phase gazeuse, sans aborder les échanges avec le sang. Dans cette conception est étudié surtout l'espace mort anatomique et son balayage par le courant gazeux d'une part, et les volumes des compartiments ventilés et le renouvellement de l'air à leur niveau d'autre part.

- Au contraire, si l'on tient compte des échanges alvéolo-capillaires entre sang et gaz, des contaminations veineuses du sang artériel, des différentes ventilations locales, on peut parler d'espace mort physiologique, résultant de tous les effets cités, et il est possible d'évaluer l'efficacité de la ventilation globale sur l'hématose. La mesure de la ventilation alvéolaire est donc un élément important du bilan fonctionnel de l'insuffisant respiratoire.

Dans le premier cas, il est possible de calculer la ventilation alvéolaire en partant de l'hypothèse qu'il n'y a pas d'autres facteurs pouvant réduire l'efficacité de la ventilation globale que le balayage des voies aériennes. Ainsi, chez les sujets aspirant à diverses fréquences, l'équation suivante a été proposée :

$$\dot{V} = \dot{V}a + \dot{V}d$$

donc : $\dot{V} = \dot{V}a + f.\ Vd$

et $\dot{V}d = f.\ Vd$

$\dot{V}$ = ventilation globale par minute,

$\dot{V}a$ = ventilation alvéolaire par minute,

f = fréquence,

Vd = espace mort,

$\dot{V}d$ = débit d'air circulant dans l'espace mort/mn.

En mesurant V à diverses fréquences, on trace une courbe assimilable à une droite (ventilation en fonction de la fréquence). Si l'on extrapole cette droite pour une fréquence nulle, on obtient la valeur de la ventilation alvéolaire. Le volume de l'espace mort s'en déduit facilement :

$$Vd = \frac{\dot{V} - \dot{V}a}{f}$$

En fait, une telle mesure indirecte de la ventilation alvéolaire et de l'espace mort est imparfaite, ne tenant pas compte de facteurs tels que gaz du sang, volume d'oxygène et de CO_2 échangés, et ne permet donc pas une évaluation globale de l'efficacité de la ventilation.

La méthode la plus employée pour la mesure de la ventilation alvéolaire repose sur le principe suivant : la ventilation alvéolaire seule assure le rejet de gaz carbonique et la quantité de gaz carbonique étant pratiquement nulle dans l'air inspiré, on a :

$$\dot{V}CO_2 = \dot{V}e\ .\ Fe\ CO_2 = \dot{V}a\ .\ Fa\ CO_2$$

où Ve représente le volume d'air expiré par minute.
Donc :

$$\dot{V}a = \frac{\dot{V}CO_2}{FaCO_2}$$

Cette formule est utilisée en substituant au taux alvéolaire de gaz carbonique $FaCO_2$, la pression partielle artérielle de CO_2 PCO_2 grâce à un facteur de correction égal à 0,863.

$$\dot{V}a = \frac{\dot{V}CO_2}{PCO_2} \cdot 0{,}863.$$

En pratique, il suffit donc de mesurer la ventilation globale par minute, le rejet de gaz carbonique par minute et de pratiquer une ponction artérielle pour connaître la PCO2.

Il est intéressant de calculer le rapport $\frac{\dot{V}a}{Ve}$ normalement égal ou supérieur à 75 %.

D'autre part, puisque $\dot{V}a = \dot{V} - f\ Vd$ lorsque la ventilation minute reste constante, si la fréquence diminue et puisque l'on ne peut agir sur le volume de l'espace mort anatomique, on voit que la ventilation alvéolaire augmente.

ETUDE DE LA CIRCULATION PULMONAIRE PAR CATHETERISME CARDIAQUE

Le cathétérisme du coeur droit est une méthode d'exploration directe de la circulation pulmonaire, permettant de déterminer la composition du sang dans les cavités cardiaques et les gros vaisseaux, d'y mesurer les pressions, de déterminer le débit cardiaque.

Après anesthésie locale, la sonde est introduite dans une veine du pli du coude, en général la veine basilique droite, et dirigée sous contrôle radioscopique et électrocardiographique vers les cavités du coeur droit et l'artère pulmonaire. En bloquant à fond l'extrémité du cathéter dans une artère pulmonaire distale, on obtient un tracé de pression capillaire pulmonaire, ou pression artérielle pulmonaire bloquée.

Le débit cardiaque est déterminé par le principe de Fick. Si, pour la mesure, on utilise l'oxygène, on en détermine la quantité consommée par unité de temps (ml/mn) et on admet que la quantité absorbée au niveau de la bouche est égale à la quantité absorbée par le sang capillaire pulmonaire. La différence artério-veineuse en oxygène (ml/10) s'obtient à partir du sang prélevé dans une artère quelconque et du sang veineux prélevé dans le ventricule droit ou l'artère pulmonaire, c'est-à-dire après mélange des sang veineux provenant des différents organes. Le débit sanguin pulmonaire, et donc le débit cardiaque, qui lui est pratiquement égal, pourra alors être calculé.

L'index cardiaque est le débit cardiaque rapporté au mètre carré de surface corporelle.

L'étude hémodynamique chez l'insuffisant respiratoire chronique met en évidence les faits suivants :

- A un stade initial, il n'existe aucun signe d'insuffisance cardiaque droite. Pression veineuse, auriculaire droite et diastolique ventriculaire droite sont normales. Par contre, la pression artérielle pulmonaire moyenne au repos est souvent élevée. La pression capillaire est normale.

- A un stade plus avancé, la pression veineuse, la pression dans l'oreillette droite et la pression diastolique ventriculaire droite sont élevées. La pression artérielle pulmonaire moyenne est très élevée, alors que la pression capillaire reste normale.

Le débit cardiaque, dans la plupart des cas, est normal ou élevé, faisant entrer l'insuffisance cardiaque secondaire à l'insuffisance respiratoire dans les insuffisances cardiaques à débit élevé.

POSSIBILITÉS THÉRAPEUTIQUES

Nous allons maintenant envisager les moyens actuellement à notre disposition pour traiter les malades insuffisants respiratoires chroniques oxygéno-dépendants.

Notre propos étant le traitement au long cours de ces malades, débuté en milieu hospitalier et poursuivi à domicile, il ne sera pas question ici de la thérapeutique de la décompensation aiguë.

Le moyen le plus simple est l'oxygénothérapie seule. Nous en exposons les limites et les dangers.

Viennent ensuite les moyens physiothérapiques avec, en premier lieu, l'apprentissage des ventilations dirigées; Nous en étudions les effets lorsqu'elles sont associées à l'oxygénothérapie.

Lorsque ventilations dirigées et oxygénothérapie ne suffisent plus à assurer une bonne stabilisation des valeurs gazométriques, il devient nécessaire de faire appel à la ventilation assistée.

Après un bref rappel sur le matériel utilisable, nous étudions la ventilation assistée dans ses deux modalités : ventilation assistée par l'intermédiaire d'un masque ou d'un embout buccal, puis ventilation assistée avec abord endo-trachéal direct au moyen d'une trachéotomie.

Enfin, en dernier lieu, sont étudiées les thérapeutiques médicamenteuses utilisées dans le traitement de ces malades.

Au cours de cet exposé, sont cités des exemples prélevés dans les observations cliniques détaillées plus loin.

L'OXYGENOTHERAPIE

L'insuffisance respiratoire chronique se définit donc d'abord par une hypoxie au repos, mais le plus souvent à cette hypoxie s'ajoute une élévation de la capnie, parfois modérée, souvent importante.

Chez ces malades, la tolérance des centres respiratoires à l'hypercapnie chronique relègue au second plan le stimulus gaz carbonique au profit du stimulus "hypoxie" qui devient le principal facteur de la commande ventilatoire. Dans ces conditions anormales, la correction de l'hypoxie par l'administration d'oxygène supprime le stimulus hypoxémique, aggrave l'hypoventilation alvéolaire et tend ainsi à augmenter la rétention de CO_2. On comprend dès lors les dangers de l'oxygénothérapie chez l'insuffisant respiratoire chronique, notamment dans les cas où l'hypercapnie est importante et constante et où l'hypoxémie est marquée.

Il est bien connu que l'oxygène conduit ces malades au coma.

L'administration d'oxygène est donc dangereuse, entraînant, lorsque le débit est trop important, une dépression respiratoire et une augmentation de la capnie.

Chez certains malades, cet accident de dépression respiratoire sous oxygénothérapie est possible même avec les faibles débits habituellement employés (de 0,5 à 1 l/mn), ces débits étant parfaitement contrôlés par des manomètres étalonnés entre 0,1 et 1,5 l/mn.

OBSERVATION N° 8 :

Monsieur D...

	PH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
SANS O_2	7,35	52	82 %	54	69 V%
SOUS O_2 0,8 l.	7,33	70	90 %	61	72 V%

OBSERVATION N° 19 :

Madame L...

	PH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
SANS O_2	7,38	43	77 %	57	75 V%
SOUS O_2 0,5 l.	7,34	84	95 %	65	78 V%

OBSERVATION N° 21 :

Monsieur M...

	PH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
SANS O_2	7,31	43	74 %	64	74 V%
SOUS O_2 1 l.	7,24	79	92 %	86	84 V%

Ces trois exemples montrent bien l'intérêt de la gazométrie artérielle systématique, parfois biquotidienne, dans la surveillance de l'évolution sous

traitement.

L'administration d'oxygène en continu à faible débit n'est donc pas une thérapeutique anodine. D'autre part, elle ne permet le plus souvent qu'une resaturation de peu d'importance.

Dans ces conditions, le problème posé est double :

- L'oxygène est indispensable et il faut l'administrer à un débit suffisamment important pour entraîner une resaturation qui ne soit pas négligeable.
- Parallèlement, la resaturation ne doit pas s'accompagner d'une élévation de la capnie. L'idéal est même d'obtenir, si possible, une baisse de celle-ci.

Les buts fixés ci-dessus semblent contradictoires. Pour les atteindre, il est nécessaire d'améliorer de façon importante la ventilation alvéolaire et le rejet de gaz carbonique.

Deux moyens simples sont utilisables :

- Ralentir la fréquence respiratoire et améliorer ainsi le rapport ventilation alvéolaire / ventilation totale, par diminution de l'espace mort physiologique.

- Utiliser au maximum les muscles respiratoires qui demeurent efficaces. En général, ce groupe de muscles se réduit au seul diaphragme pour l'inspiration et la sangle abdominale pour l'expiration.

En pratique, pour obtenir le ralentissement de fréquence et une utilisation maxima du diaphragme, il est nécessaire de faire appel à une kinésithérapie respiratoire efficace et en particulier aux techniques de "ventilations dirigées".

LA VENTILATION DIRIGÉE

La plupart des malades insuffisants respiratoires chroniques sont polypnéiques. Ils essaient de ventiler au maximum leurs poumons en utilisant tous leurs muscles respiratoires, mais de façon anarchique et inefficace. Tous respirent surtout avec leurs sommets, peu utilisent de façon correcte leur diaphragme et de plus la contraction des muscles expirateurs ne survient pas après relâchement total des muscles inspirateurs.

Avant de débuter l'éducation du malade, il convient de lui expliquer le but des mouvements qui vont lui être appris. En effet, la coopération de ces malades chroniques est difficile à obtenir. Ils se découragent facilement, et la rééducation proposée leur apparaît comme une thérapeutique mineure en regard de l'importance de leur maladie et de sa progression inexorable vers une infirmité toujours plus importante. Le malade insuffisant respiratoire chronique ne pense pas que son état puisse s'améliorer. Ainsi, il faut savoir consacrer un temps suffisant à lever les obstacles d'ordre psychologique et à donner des explications d'ordre physiologique et même physiopathologique, plus ou moins poussées suivant les possibilités intellectuelles et la formation du malade.

Lorsque l'insuffisant respiratoire est ainsi conditionné, on peut passer à la phase de rééducation respiratoire. Cette "éducation" comprend deux phases:

- la phase dite de "prise de conscience",
- la phase de rééducation fonctionnelle proprement dite.

La rééducation respiratoire porte surtout sur l'apprentissage d'une respiration que l'on peut appeler "abdomino-diaphragmatique", le malade apprenant à contracter ses muscles abdominaux lors de l'expiration. On lui apprend à "gonfler" son ventre à l'inspiration et à le "rentrer" à l'expiration.

LA PHASE DE PRISE DE CONSCIENCE

Cette phase d'éducation psycho-motrice doit permettre au malade d'apprendre un mouvement respiratoire précis et électif. L'initiation à la respiration volontaire et localisée porte sur la respiration diaphragmatique : le sujet doit apprendre à respirer avec son diaphragme sans faire bouger ses sommets, et à relâcher complètement ses muscles expirateurs avant de commencer une inspiration volontaire.

En effet, chez ces malades et en particulier chez les obstructifs, l'expiration est toujours difficile. C'est un acte volontaire qui demande une contraction de tous les muscles expiratoires.

La position du sujet sur la table a une grande importance. Le malade doit être confortablement installé, et sa position ne doit pas entraîner de dyspnée. Il faut donc éviter de le coucher complètement, mais la position assise gêne la contraction du diaphragme. On s'efforce donc de redresser le thorax, mais aussi peu que possible, à l'aide de coussins. Les jambes sont à demi repliées, tout le corps doit être en position de détente.

Le rééducateur, en posant sa main sur l'abdomen, s'efforce de guider l'expansion et la contraction abdominale , mais sans l'aider. Une légère pression de la paume de la main donne le signal de l'expiration ; un discret relâchement de cette pression amène l'inspiration. La deuxième main, placée sur la partie supérieure du thorax, essaie de provoquer une immobilisation volontaire, mais toujours

sans pression. Les mouvements sont toujours volontaires, seulement guidés par le rééducateur. Les séances d'initiation doivent être suffisamment courtes pour ne pas fatiguer le malade et, en général, on ne dépasse pas cinq minutes. Lorsque le malade sait effectuer le mouvement sans crispation et sans fatigue, on admet que la phase de prise de conscience est terminée. La durée de celle-ci est très variable, allant d'une à parfois dix à quinze séances.

REEDUCATION FONCTIONNELLE PROPREMENT DITE

Après cette phase d'apprentissage, la phase d'éducation de la respiration peut être abordée. Le malade, étant éduqué au cours des premières séances à centrer son attention sur sa respiration diaphragmatique, doit apprendre à ralentir son rythme respiratoire et à réaliser des mouvements aussi amples que possible. Ces mouvements sont réalisés en détente ; ils sont rythmés par un métronome.

L'inspiration est, autant que possible, nasale, l'expiration se faisant lèvres légèrement pincées pour augmenter discrètement les pressions intrapulmonaires, et éviter ainsi un collapsus bronchique et améliorer l'homogénéité de la ventilation expiratoire.

Le malade, en position demi-couchée sur le dos, les jambes repliées, s'efforce d'augmenter l'amplitude des mouvements, mais surtout de réduire sa fréquence respiratoire. Un métronome guide par ses battements les temps inspiratoires et les temps expiratoires, le temps expiratoire étant en général double du temps inspiratoire. Le rééducateur compte à haute voix et s'efforce de calmer l'anxiété du malade et, très rapidement, il réussit à ralentir la fréquence. Il est alors possible de ramener celle-ci entre 10 et 15 mouvements respiratoires par minute.

Cette "gymnastique" abdomino-diaphragmatique se

fait en décubitus dorsal, mais aussi en décubitus latéral droit et gauche. En effet, le décubitus latéral permet une meilleure course diaphragmatique du côté sur lequel le malade est couché. La position en quadrupédie favorise la rééducation de la sangle abdominale. Dans cette position, toute la masse des viscères abdominaux pèse sur la paroi et la contraction de celle-ci se fait contre résistance.

La répétition de tous ces exercices permet d'obtenir, après une ou deux semaines, une bonne coordination des synergies respiratoires et un conditionnement psychologique au nouveau mode de respiration demandé. Les séances de rééducation sont donc pratiquées tous les jours, à raison de deux séances d'une demi-heure ; les séries d'exercices sont répétées pendant 5 à 6 minutes chacune, et deux séries successives sont entrecoupées d'une période de relaxation d'une à deux minutes. On demande, de plus, au malade de pratiquer, le matin au réveil et plusieurs fois au cours de la journée, des séances de ventilations dirigées. Le nouvel automatisme respiratoire est ainsi plus facilement acquis.

Après un mois de séances de rééducation quotidiennes ainsi pratiquées, complétées par des ventilations dirigées exécutées au cours de la journée par le malade seul, celui-ci a appris à régler automatiquement sa respiration sur un rythme lent.

C'est bien d'un automatisme qu'il s'agit, et celui-ci est contrôlable par différents tests (test du journal, de la télévision, de la marche, etc..). Au début, le malade peut s'aider du métronome, en dehors des ventilations dirigées, pour régler fréquence, temps inspiratoire et expiratoire. L'automatisme sera ainsi plus vite acquis.

Le contrôle des gaz du sang le matin au réveil, en dehors de toute hyperventilation ou administration d'oxygène, est un reflet de l'amélioration des possibilités ventilatoires quand la rééducation a été bien comprise et bien faite.

OBSERVATION N° 3 :

Ph : 7,38 - PO_2 : 75 - SAT : 94 % - PCO_2 : 50

Ce résultat peut être considéré comme très satisfaisant chez un sujet dont les gaz du sang montraient, à l'état de veille, un mois auparavant, une

PO_2 : 54
Saturation : 83 %
PCO_2 : 54.

VENTILATION DIRIGEE ET VENTILATION ALVEOLAIRE

GIMENEZ a montré, dans sa thèse, que la ventilation dirigée améliore la ventilation alvéolaire et le rapport Ventilation alvéolaire / Ventilation globale, par :

- ralentissement de la fréquence respiratoire,
- diminution de l'espace mort physiologique,
- peut être aussi par amélioration du rapport Ventilation / Perfusion.

Cette amélioration de l'efficacité ventilatoire est importante dans la presque totalité des cas, le rapport Ventilation alvéolaire / Ventilation globale augmentant en moyenne de 29 %. Le rejet de gaz carbonique s'accroît en ventilation dirigée, ce qui correspond en général à une baisse de la capnie dans le sang artériel.

Dans les deux exemples suivants :

V = ventilation globale par minute,

F = fréquence respiratoire,

$\dot{V}CO_2$ = rejet de CO_2 par minute,

$\dot{V}a$ = ventilation alvéolaire par minute,

$\dot{V}d$ = débit d'air circulant dans l'espace mort par minute,

$FeCO^2$ = fraction de CO_2 dans l'air expiré.

OBSERVATION N° 3 :

Monsieur C...

VENTILATION SPONTANEE	VENTILATION DIRIGEE
$\dot{V}$ = = 8 l/mn F = 15 par mn $FeCO_2$ = 2,50 % PCO_2 = 45 mm Hg	$\dot{V}$ = 8,750 l/mn F = 12 par mn $FeCO_2$ = 3,10 % PCO_2 = 43,5 mm Hg
$\dot{V}CO_2$ = 200 ml/mn $\dot{V}a$ = 3,825 l/mn Vd = 4,165 l/mn $\frac{\dot{V}a}{\dot{V}}$ = 48 %	$\dot{V}CO_2$ = 271 ml/mn $\dot{V}a$ = 5,350 l/mn Vd = 3,400 l/mn $\frac{\dot{V}a}{\dot{V}}$ = 61 %

OBSERVATION N° 15 :

Monsieur L...

VENTILATION SPONTANEE	VENTILATION DIRIGEE
$\dot{V}$ = 10 l/mn F = 18 par mn $FeCO_2$ = 1,30 % PCO_2 = 50,5 mm Hg	$\dot{V}$ = 10,5 l/mn F = 12 par mn $FeCO_2$ = 2,65 % PCO_2 = 43 mm Hg
$\dot{V}CO_2$ = 130 ml/mn $\dot{V}a$ = 2,04 l/mn Vd = 7,96 l/mn $\frac{\dot{V}a}{\dot{V}}$ = 20,4 %	$\dot{V}CO_2$ = 278 ml/mn $\dot{V}a$ = 5,58 l/mn Vd = 4,92 l/mn $\frac{\dot{V}a}{\dot{V}}$ = 53,1 %

VENTILATION DIRIGEE ET OXYGENOTHERAPIE

Nous avons vu comment on pouvait, de façon simple, améliorer la ventilation alvéolaire et le rejet de gaz carbonique par une éducation du malade à un nouveau mode de respiration.

Le résultat des effets conjugués des ventilations dirigées et de l'oxygénothérapie sont exposés dans les tableaux.

Le sang artériel a été recueilli de façon anaérobie stricte sur anticoagulants.

L'examen du sang est fait à l'ultra-micro-électrode de SANZ pour l'étude du pH. La mesure de la PO_2 et de la PCO_2 est faite au moyen de l'appareil de I.C. METER. La saturation oxyhémoglobinée est contrôlée à l'hémoréflecteur de BRINKMAN. Toutes les mesures ont fait l'objet d'un contrôle.

Dans ces conditions, on note :

1)- une amélioration portant sur la PO_2, variable suivant les individus à débit d'oxygène égal, chiffrée en moyenne à 49 % des valeurs initiales ;

2)- une augmentation de la saturation, chiffrée en moyenne à 8 % par rapport aux chiffres initiaux ;

3)- une baisse de la capnie, chiffrée en moyenne à 18 % par rapport aux chiffres initiaux.

Ces résultats confirment une fois de plus l'efficacité de la ventilation dirigée sur les échanges pulmonaires (D. BRILLE et coll., 1964 ;

A. LOCKHART et coll., 1966 ; M. GIMENEZ, 1968). Cependant, le gain obtenu par une séance de ventilation dirigée est de faible durée et, après une demi-heure, on constate un retour aux valeurs initiales (D. AIDAN, 1962). Ces deux faits amènent à deux conclusions :

- Chez l'insuffisant respiratoire oxygénodépendant, une séance de ventilation dirigée sous oxygène ne peut fournir par elle-même une amélioration durable : les séances de ventilation dirigée doivent donc être répétées souvent dans la journée. En plus des séances biquotidiennes d'"éducation", le malade doit de lui-même, au moins une fois par heure, s'hyperventiler sur un rythme lent et s'administrer l'oxygène au débit prescrit.

- La rééducation respiratoire sous oxygène doit donc être pluriquotidienne. Elle ne doit jamais cesser. C'est à cette seule condition que les valeurs gazométriques pourront se stabiliser à un niveau satisfaisant et que la tendance spontanée à une majoration de l'hypoxie et de l'hypercapnie pourra être stoppée.

C'est là une contrainte qui paraît difficile à supporter ; cependant :

- L'insuffisant respiratoire chronique est souvent cloué à son lit ou à son fauteuil, incapable du moindre effort du fait de la dyspnée. L'apprentissage de la respiration abdomino-diaphragmatique sur un rythme lent lui permet d'utiliser au maximum ses possibilités ventilatoires et rend possible l'accomplissement des actes de la vie courante, voire de certains efforts. De ce fait, on rend au malade une certaine autonomie dans l'intervalle des ventilations dirigées.

- L'amélioration des valeurs gazométriques sanguines au cours des ventilations dirigées sous oxygène, bien que de faible durée, permet le plus souvent un arrêt de l'oxygénothérapie continue, à

condition que la rééducation soit poursuivie sans un manque. Les 14 malades traités par oxygénothérapie et rééducation respiratoire ont pu être sevrés d'oxygène dans l'intervalle des ventilations dirigées. En définitive, l'astreinte à un apport d'oxygène n'est plus pour eux que de 2 fois à 6 minutes par heure. C'est là en général un nouveau progrès par rapport aux possibilités antérieures.

Quelles sont les modalités pratiques d'un retour à domicile dans de telles conditions ?

- Le malade doit disposer de deux obus d'oxygène, d'un manomètre à faible débit, d'un métronome.

- Le soir au coucher, le matin au réveil et à chaque heure dans la journée, il met en pratique ce qui lui a été enseigné, c'est-à-dire se branche sous oxygène (sonde nasale ou lunettes), règle le manomètre au débit prescrit, et fait une séance d'hyperventilation lente, réglée par le métronome selon une fréquence et une cadence adaptées. La durée de chaque séance est de 2 fois 6 minutes, entrecoupées d'une brève période de repos.

- Dans l'intervalle des ventilations dirigées, le malade s'efforce de ne respirer "qu'avec son ventre". Il peut s'aider au début du métronome pour régler la fréquence de ses mouvements respiratoires et la durée des temps inspiratoire et expiratoire. Rapidement, l'automatisme acquis rend inutile le recours à cet instrument.

L'existence de petits obus d'oxygène, légers et facilement transportables, offre à certains malades particulièrement dynamiques d'autres possibilités, en particulier voyages en automobile, et l'un d'entre eux sorties au cinéma.

	PO_2		SAT		PCO_2	
	Avant VD	Après VD	Avant VD	Après VD	Avant VD	Après VD
N° 1	70	112	93 %	98 %	43	32
N° 2	60	69	89 %	93 %	60	54
N° 3	54	92	85 %	97 %	54	33
N° 4	55	103	87 %	97 %	48	39
N° 5	56	73	88 %	94 %	37	44
N° 6	55	79	87 %	95 %	54	49
N° 7	52	89	85 %	96 %	65	42
N° 11	67	74	93 %	99 %	48	33
N° 12	63	91	90 %	97 %	54	42
N° 13	62	73	89 %	95 %	42	37
N° 14	70	95	94 %	97 %	46	38
N° 15	56	74	88 %	94 %	52	43
N° 17	67	81	92 %	96 %	46	38
N° 23	56	95	87 %	97 %	50	37
N° 24	55	148	87 %	99 %	50	46
N° 25	56	69	87 %	92 %	51	47

LA VENTILATION ASSISTEE

Le recours à une ventilation assistée devient nécessaire lorsque la kinésithérapie respiratoire associée à l'oxygénothérapie est ou devient insuffisante à assurer la stabilité des valeurs gazométriques chez le malade insuffisant respiratoire chronique.

Après un bref rappel sur les appareils utilisables, nous envisageons successivement la ventilation assistée dans ses deux modalités d'application :

- Ventilation assistée au masque ou par embout buccal ;

- Ventilation assistée avec abord endotrachéal direct par trachéotomie définitive.

Les appareils de ventilation assistée sont de deux types : on distingue les relaxateurs de pression et les relaxateurs de volume.

- Avec un relaxateur de pression, le volume courant est fonction de la pression d'insufflation et des résistances des voies aériennes du sujet. Les appareils perfectionnés de ce type possèdent, outre un réglage de la pression d'insufflation, un réglage de fréquence, du rapport inspiration- expiration, et une pression négative expiratoire (SPIROMAT).

- Avec un relaxateur de volume, le réglage porte sur le volume, qui est insufflé à une fré-

quence réglable ; il en résulte une pression endotrachéale variable, fonction du volume insufflé et de la résistance des voies aériennes.

Les petits appareils de ce type ne possèdent malheureusement pas de pression négative expiratoire. Un autre inconvénient réside dans la source d'énergie nécessaire : gaz comprimé détendu à 3 bars.

Les relaxateurs de volume plus puissant, tels que l'appareil d'ENGSTRÖM ou le SF4, offrent la possibilité d'une pression négative expiratoire. Le SF4 possède en outre un réglage des temps inspiratoire et expiratoire.

Lorsque nous envisageons le retour à domicile d'un malade avec le bénéfice d'une assistance ventilatoire, les critères qui nous guident dans le choix d'un appareil sont les suivants :

- L'encombrement : L'appareil choisi doit être le moins encombrant possible. Il doit, de plus, être facilement transportable.

- La simplicité d'emploi et la robustesse : Un appareil de ventilation assistée utilisé à son domicile par un malade trachéotomisé ne doit pas avoir de panne.

- La source d'énergie : La seule vraiment satisfaisante est l'énergie électrique. Les appartements ne possèdent pas d'installation de gaz comprimé ; l'emploi des appareils fonctionnant avec cette source d'énergie implique l'utilisation d'obus d'air comprimé.

- Enfin, le dernier critère de choix est le prix de l'appareil. Les gros respirateurs volumétriques ont toutes les qualités (sauf l'encombrement et le poids), mais leur prix est élevé.

Toutes ces raisons font que notre choix s'est porté principalement sur deux appareils :

. Pour l'assistance ventilatoire à domicile des malades trachéotomisés ou pour la ventilation au masque des malades dont les résistances des voies aériennes sont normales ou peu élevées, nous utilisons le respirateur RADCLIFFE. C'est un relaxateur de pression de faible encombrement (40 cm x 23 cm au sol, 40 cm de hauteur), léger (25 kg), fonctionnant sur le courant du secteur ou sur batterie, à fréquence respiratoire réglable à l'aide des poids fixés sur le soufflet d'insufflation. Le mélange gazeux insufflé peut être enrichi en oxygène. Enfin, le prix de cet appareil peut être considéré comme raisonnable.

. Chez les malades dont les résistances des voies aériennes sont élevées, nous utilisons, pour la ventilation au masque, le respirateur AIROX VP 2000, fonctionnant à la demande du malade (avec un effort à la demande réglable). C'est en effet un relaxateur de volume de grande puissance malgré sa petite taille, puisque sa pression d'insufflation peut atteindre 90 cm d'eau. Le système AIROX DP permet l'enrichissement en oxygène du mélange gazeux insufflé.

L'inconvénient de cet appareil réside dans la source d'énergie nécessaire (air comprimé).

VENTILATION ASSISTÉE PAR EMBOUT BUCCAL

La ventilation assistée au moyen d'un embout buccal est une thérapeutique intermédiaire entre la ventilation dirigée sous oxygène et la trachéotomie définitive avec ventilation assistée nocturne. Parmi les malades étudiés ici, seulement deux en bénéficient (Observations N° 8 et N° 9).

Dans sa réalisation pratique, la ventilation assistée au moyen d'un embout buccal est assez comparable à la ventilation dirigée sous oxygène, en ce sens que le bénéfice gazométrique étant de courte durée, les ventilations doivent être effectuées le matin au réveil, puis 2 fois 6 minutes à chaque heure dans la journée, et le soir avant le coucher. Elles doivent être quotidiennes et ne jamais cesser. C'est à ce prix seulement que la ventilation assistée par embout buccal, comme la ventilation dirigée sous oxygène, est efficace et assure une stabilisation prolongée des valeurs gazométriques à un niveau satisfaisant.

Nous en donnons un exemple dans le tableau suivant (Observation N° 9). (Cf. page 72)

Une séance de ventilation assistée trois fois par semaine (la Sécurité sociale accepte de prendre en charge, trois fois par semaine, le transport en taxi ou en ambulance des malades, pour qu'ils effectuent une séance de ventilation assistée) n'est donc strictement d'aucune utilité. La seule façon pour le malade de bénéficier de cette thérapeutique est de disposer chez lui du matériel nécessaire et de se conformer en tous points aux prescriptions : une

séance de ventilation assistée de deux fois six minutes, chaque heure, et tous les jours sans un manque.

	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T	pH
SANS ventilation assistée pendant 12 h.	54	88 %	52	68 V %	7,37
AVANT ventilation assistée	62	90 %	51,5	68 V %	7,37
APRES 3 x 6 mn VA O_2 = 1 l/mn	85	96 %	45	64 V %	7,40
30 mn après VA	61	90 %	49	66 V %	7,39
1 h. après VA	61	90 %	50	66 V %	7,38

LA TRACHEOTOMIE DEFINITIVE

La trachéotomie définitive représente l'ultime ressource thérapeutique dans le traitement des malades insuffisants respiratoires chroniques. Permettant une ventilation assistée facile, efficace et de longue durée, elle rend en outre possible l'aspiration directe des sécrétions bronchiques aussi souvent qu'il est nécessaire. Cependant, les nombreux problèmes posés font que l'on ne s'y résout qu'en dernier recours, après échec des autres moyens thérapeutiques. Cette éventualité est malheureusement fréquemment rencontrée, puisque, sur 25 malades oxygénodépendants bénéficiant d'une oxygénothérapie à domicile, 9 ont dû être trachéotomisés définitivement.

Dans la majorité des cas (Observations N° 12 - 13 - 16 - 19 - 20 - 21 - 22), l'indication d'une trachéotomie définitive permettant une ventilation assistée a donc été portée au cours d'un épisode de décompensation respiratoire non contrôlable par l'oxygénothérapie et la rééducation respiratoire, puis la ventilation assistée au masque. Dans un cas seulement, on a dû trachéotomiser un malade au cours d'une première décompensation, et l'impossibilité d'un sevrage complet de ventilation assistée, en particulier la nuit, malgré l'oxygénothérapie et les ventilations dirigées, a fait décider de ne pas fermer la trachéotomie. Dans un cas (Observation N° 19), la trachéotomie a été effectuée dans le but de court-circuiter l'espace mort ; une ventilation assistée n'a été nécessaire que quatre années plus tard.

L'âge moyen de nos malades trachéotomisés béné-

ficiant d'une ventilation assistée à leur domicile est actuellement de 58 ans.

L'une des malades est traitée de cette façon depuis dix ans, une autre depuis cinq ans, trois depuis trois ans, trois depuis plus d'un an ; une malade bénéficie d'une ventilation assistée depuis moins d'un an, mais sa trachéotomie a été réalisée il y a cinq ans.

En pratique, les problèmes posés par l'existence d'une trachéotomie définitive sont nombreux, mais aucun n'est insurmontable et ne constitue une contre-indication à la réalisation d'un geste qui sauve la vie du malade et lui permet une survie prolongée dans des conditions satisfaisantes.

= Le premier problème qui se pose est d'ordre psychologique : il s'agit d'obtenir l'accord du malade pour réaliser un acte que celui-ci considère au premier abord comme une mutilation, inacceptable parce que définitive. Pourtant, il est fondamental d'obtenir cet accord si l'on veut s'assurer de la collaboration ultérieure du malade, celle-ci étant indispensable pour atteindre le but fixé : un retour rapide à domicile avec le bénéfice d'une assistance ventilatoire au long cours.

Il faut donc être patient, prendre le temps d'expliquer longuement le bénéfice que l'on attend de ce mode de traitement, dédramatiser la situation en montrant qu'une trachéotomie n'est pas un obstacle à une vie "normale", qu'une canule d'argent est invisible sous un col de chemise ou un foulard, etc..

Le plus simple et le plus efficace est de demander à un malade trachéotomisé depuis longtemps de venir répondre aux questions que se posent ces gens à propos de leur avenir.

L'accord du malade obtenu, il est encore nécessaire de s'assurer que la proche famille (conjoint, enfants) ne rejettera pas le malade trachéotomisé à

son retour, mais au contraire l'acceptera et l'aidera, matériellement et psychologiquement. En effet, il est possible de gagner un temps précieux en ce qui concerne la durée de l'hospitalisation si le conjoint accepte d'apprendre certains gestes (aspirations trachéales et changement de canule, en particulier) ; le retour à domicile est alors plus précoce et satisfaisant, le malade se sentant soutenu par son milieu familial.

Bien entendu, il est indispensable de s'engager formellement à reprendre le malade en milieu hospitalier dès qu'un problème se pose.

= Le second problème qui se pose est d'ordre infectieux. La trachéotomie met en communication directe les bronches et l'air extérieur, non stérile, et ce, chez des malades qui ont tendance aux infections bronchiques itératives. En fait, il semble que les infections bronchiques ne soient pas plus fréquentes chez les malades insuffisants respiratoires chroniques trachéotomisés que chez d'autres malades trachéotomisés (par exemple après laryngectomie pour un cancer du larynx). Au contraire, les sécrétions bronchiques étant plus abondantes et surtout plus fluides, leur évacuation est facilitée, soit par la toux, soit par aspiration directe. Bien entendu, le moindre doute à propos d'une surinfection fait mettre en route une antibiothérapie à large spectre, après prélèvement endo-trachéal pour examen bactériologique si l'état du malade a justifié une hospitalisation.

Les problèmes posés par le retour à domicile proprement dit avec bénéfice d'une ventilation assistée sont de deux ordres : problème de matériel, problème d'éducation du malade.

La part la plus importante du matériel nécessaire se compose du respirateur et d'un aspirateur. Nous avons choisi jusqu'à présent d'équiper nos malades avec un RADCLIFFE, modèle PS (sans spiromètre) ou P3 S (avec spiromètre). Les raisons de ce choix ont

été exposées précédemment : coût relativement faible, simplicité de fonctionnement, grande robustesse, faible encombrement, source d'énergie électrique (sur secteur ou sur batterie). L'aspirateur choisi est un aspirateur AC 16, commercialisé par les Etablissements PESTY ; là aussi : faible encombrement, source d'énergie électrique. La Sécurité sociale accepte la prise en charge de ce matériel ; cependant, les délais sont relativement longs et conduisent souvent à prolonger les hospitalisations dans l'attente de la machine.

L'éducation du malade se fait progressivement ; le but est de le rendre autonome en ce qui concerne les aspirations, les changements de canule et les branchements sous la machine.

Dans un premier temps, on apprend au malade à s'aspirer seul, sous le contrôle d'une infirmière. C'est là en général chose relativement facile si l'on se sert d'un miroir grâce auquel le malade guide la sonde d'aspiration.

On apprend ensuite au malade à changer seul sa canule. Dans un premier temps, il ne fait que la passer, aidé par une infirmière ; dans un second temps, il prépare lui-même le matériel nécessaire dans les meilleures conditions d'asepsie possibles et profite du changement de canule pour nettoyer lui-même l'orifice de la trachéotomie.

L'acte ressenti par le malade comme le plus désagréable est probablement le gonflage du ballonnet et le branchement sous la machine. Il lui faut, en effet, surmonter au début un certain affolement et maîtriser le réflexe de toux, puis s'adapter au respirateur. L'apprentissage du branchement vient donc en dernier, lorsque le sujet a acquis une certaine confiance en soi.

Chaque fois que cela est possible, le conjoint du malade est éduqué en même temps que lui. Là aussi, il faut le plus souvent au départ maîtriser un certain affolement ; mais la progressivité de

l'apprentissage fait qu'en général les choses s'arrangent rapidement, et la femme devient "l'infirmière" de son mari (Le cas inverse ne s'est pas présenté). Cependant, l'absence de conjoint n'est pas un obstacle au retour à domicile (Observation N° 22).

L'avenir de ces malades trachéotomisés peut sembler, a priori, bien sombre. En fait, dans la majorité des cas, il n'en est rien, au contraire. Le branchement sous machine, toutes les nuits, pendant des mois, des années, est le moyen permettant d'assurer de façon parfaite l'épuration du gaz carbonique en excès dans le sang, et ce sans que le malade ait à fournir un effort quelconque. Après quelques mois, le confort retrouvé est tel que beaucoup retrouvent une activité importante, sans assujettissement dans la journée ; en particulier :

- L'un d'entre eux, M. G..., a repris son métier d'instituteur et s'occupe d'enfants inadaptés. Breton d'origine, il profite de chaque période de congés scolaires pour partir en Bretagne, transportant son matériel dans sa voiture. Il affecte une certaine élégance et sa canule de trachéotomie n'est jamais visible. M. G..., cinq ans après sa trachéotomie, mène une vie normale.

- M. M... a repris ses activités professionnelles à son domicile. Il mène par ailleurs, lui aussi, une vie normale.

- M. J... se consacre à la peinture et à la sculpture.

- Les autres malades, à des degrés divers, ont tous retrouvé une certaine activité.

On est donc bien loin du tableau de l'invalide respiratoire, grabataire et incapable du moindre effort.

La capnie de ces malades, après plusieurs mois de ventilation assistée, redevient en général remarquablement stable. Les plus anciens d'entre eux ressentent parfois, au cours de la journée, une impression de malaise, d'oppression indéfinissable. Cette sensation disparaît si le malade effectue une ventilation dirigée. On peut donc se demander si, après des années de ventilation assistée, ces malades auparavant hypercapniques chroniques ne retrouvent pas une certaine sensibilité au stimulus CO_2. Certes, il ne s'agit là que d'une hypothèse, non confirmée ni infirmée par l'étude des valeurs gazométriques artérielles, ces gens n'étant plus actuellement que très rarement hospitalisés.

Le dernier problème qui se pose est celui de la surveillance de ces malades. Celle-ci est réalisée lors de consultations externes, d'abord tous les mois, puis tous les deux ou trois mois, voire ensuite tous les six mois. En plus de l'examen clinique, on fait, au cours de ces consultations, un cliché pulmonaire et un prélèvement pour l'étude des gaz du sang artériel, de la numération et de la formule sanguine, ainsi que de la vitesse de sédimentation. C'est dans le cadre de ces consultations de surveillance qu'est réalisée, deux fois par an, la vaccination antigrippale et qu'est prescrite la vaccination antimicrobienne non spécifique par l'antigène B et IRS 19.

LES THÉRAPEUTIQUES MÉDICAMENTEUSES

LE RÉGIME DÉSODÉ

Le régime désodé est la première thérapeutique mise en oeuvre lorsqu'il existe des signes de coeur pulmonaire chronique, une défaillance cardiaque droite ou une hypertension artérielle pulmonaire. Associé au repos et à l'oxygénothérapie, il est parfois suffisant pour assurer une reprise de la diurèse et une fonte des oedèmes, en dehors de toute administration de diurétiques.

LES TONICARDIAQUES

Chez l'insuffisant respiratoire chronique, l'oxygénothérapie et l'amélioration des valeurs gazométriques artérielles représentent l'arme thérapeutique majeure. Cependant, un traitement digitalique sera associé s'il existe une insuffisance ventriculaire droite résistant au régime désodé, au repos et à l'oxygénation.

Nous employons le plus souvent l'acétyldigitoxine 'ACYLANIQUE'. Les raisons de ce choix sont :

- le temps de latence relativement court,
- le pouvoir bradycardisant marqué,
- l'accumulation relativement faible.

Il faut souligner les dangers de la digitalisation chez l'insuffisant respiratoire chronique, si l'on ne s'attache pas, parallèlement, à obtenir une amélioration des valeurs gazométriques. Il semble,

en effet :

- que l'efficacité des digitaliques soit réduite s'il persiste une hypoxie et une hypercapnie importante. On est alors conduit à une augmentation des doses, favorisant ainsi l'apparition des effets toxiques ;

- que la tolérance des digitaliques soit réduite chez ces malades, et l'on constate fréquemment, même pour les doses modérées, l'existence de troubles de l'excitabilité ventriculaire.

La prescription du traitement digitalique doit donc être prudente, la surveillance attentive, et le recours à cette thérapeutique doit être précédé d'un essai des moyens simples :

- régime désodé,
- repos,
- correction des valeurs gazométriques artérielles.

LES DIURETIQUES

L'oxygène est, chez l'insuffisant respiratoire chronique, le premier des diurétiques, et l'amélioration des gaz du sang s'accompagne le plus souvent d'une reprise spectaculaire de la diurèse.

La prescription d'un traitement diurétique résulte donc des mêmes indications que les digitaliques : insuffisance cardiaque droite ne régressant pas malgré le régime désodé, le repos, l'oxygénation. La prudence s'impose : par l'hypokaliémie qu'ils peuvent induire, les diurétiques favorisent l'apparition des effets toxiques des digitaliques. Un apport de potassium est donc obligatoire ; le ionogramme sanguin doit être contrôlé fréquemment, du moins au début du traitement, si l'on utilise les salidiurétiques.

LES ANALEPTIQUES

Pour être efficaces, ces drogues doivent être administrées par voie veineuse à dose relativement importante (225 mg/h, 2 grammes par 24 heures pour le micorène). Les doses faibles sont sans effet.

D'autre part, ces produits ne sont pas dépourvus d'effets secondaires, et en particulier l'apparition de crises comitiales est possible.

L'usage des analeptiques se limite donc au milieu hospitalier. La voie d'administration et les doses nécessaires rendent leur utilisation impossible ou inutile en traitement ambulatoire.

L'ANTIBIOTHERAPIE

Le problème de l'antibiothérapie chez le malade insuffisant respiratoire chronique n'est pas encore résolu, et il est difficile de trancher entre antibiothérapie préventive et antibiothérapie à la demande.

Dans le cas d'une antibiothérapie préventive, les antibiotiques sont administrés de façon variable : douze jours par mois, un jour sur deux, ou les trois premiers jours de chaque semaine.

Dans le cas d'une antibiothérapie à la demande, les antibiotiques ne sont prescrits que s'il existe des signes de surinfection : fièvre, modifications de l'expectoration dans son aspect et son abondance, accélération de la vitesse de sédimentation. L'administration des antibiotiques est alors précédée d'un examen bactériologique de l'expectoration, par aspiration bronchique directe si le malade est trachéotomisé. Le traitement, à doses efficaces et avec un antibiotique adapté, est poursuivi pendant au moins trois semaines.

L'utilisation d'antibiotiques locaux par aérosols est quelquefois bénéfique. Les antibiotiques le plus souvent choisis dans ce cas sont les aminosides

peu allergiques, tels que la gentamicine ou la néomycine, qui ont un spectre suffisamment étendu pour être utilisés isolément.

LES MUCOLYTIQUES

Leur but est de lutter contre les conséquences de l'hypersécrétion, par fractionnement des fibrilles de mucopolysaccharides qui constituent le mucus.

Le plus ancien est la N. acétyl-cystéine, ou mucomyst, administré en aérosol. La S. carboxyméthyl-cystéine, ou rhinathiol, s'administre en sirop.

LA VACCINATION ANTI-GRIPPALE

L'insuffisance respiratoire chronique est une indication formelle à la vaccination anti-grippale bi-annuelle, au printemps et à l'automne. Ce vaccin provenant de virus cultivés sur oeufs, la vaccination anti-grippale ne connaît qu'une contre-indication : l'allergie aux oeufs.

Elle peut provoquer parfois, en particulier chez le bronchitique chronique, un syndrome grippal pendant 48 heures ou 3 jours.

LA VACCINATION ANTI-MICROBIENNE

La vaccination anti-microbienne par voie aérienne est le complément de la vaccination anti-grippale. Nous utilisons simultanément deux vaccins, à raison de deux cures annuelles :

- L'antigène B s'administre par voie per linguale, à raison de 30 gouttes par jour, le matin à jeun, jusqu'à une dose totale de trois flacons par cure.

- L'IRS 19 s'administre par voie per nasale, à raison de 4 pulvérisations par jour dans chaque

narine, jusqu'à une dose totale de 2 flacons par cure.

LA THÉOPHYLLINE

La théophylline reste un produit des plus intéressants chez les malades insuffisants respiratoires chroniques. Bien que son efficacité soit discutable en l'absence de broncho-spasme, elle procure dans la majorité des cas une sensation du "meilleur confort respiratoire", et nous le prescrivons de façon pratiquement systématique.

OBSERVATIONS CLINIQUES

Dans ce chapitre, sont exposées les observations cliniques de malades bénéficiant actuellement à leur domicile d'une oxygénothérapie ou d'une ventilation assistée selon les modalités précédemment définies.

L'âge moyen de ces malades est de 59 ans, les âges extrêmes étant 28 ans et 77 ans.

En ce qui concerne l'étiologie, on note 12 insuffisances respiratoires chroniques séquelles de tuberculose pulmonaire, dont 6 thoracoplasties étendues (au moins 6 côtes), 1 thoracoplastie unilatérale totale, 2 thoracoplasties étendues avec exérèse pulmonaire, 1 séquelle de collapsothérapie bilatérale. Sur ces 12 malades, 6 sont trachéotomisés et ont une ventilation assistée nocturne.

La seconde étiologie est représentée par 5 cyphoscolioses graves. Deux de ces malades ont une ventilation assistée, l'un au moyen d'un embout buccal, l'autre par l'intermédiaire d'une trachéotomie.

Trois malades ont une insuffisance respiratoire secondaire à une bronchite chronique. L'un d'entre eux bénéficie d'une assistance ventilatoire par AIROX.

Trois malades ont une insuffisance respiratoire chronique secondaire à un asthme. Un de ces malades est trachéotomisé et a une ventilation assistée nocturne.

Enfin, deux malades ont un emphysème pulmonaire. L'un d'eux est trachéotomisé et ventilé toutes les nuits.

Au total, 14 malades ont une oxygénothérapie

pendant les ventilations dirigées, deux ont une ventilation assistée au moyen d'un embout buccal, neuf sont trachéotomisés et ont une ventilation assistée nocturne.

OBSERVATION N° 1
****

Monsieur B... Georges, 66 ans, hypertendu, cholécystectomisé pour lithiase vésiculaire, est atteint depuis 25 ans d'une bronchite chronique ayant évolué progressivement vers une insuffisance respiratoire. Il est admis à Maisons-Laffitte en Septembre 1973 pour bilan et traitement de son insuffisance respiratoire.

- Cliniquement : dyspnée au moindre effort, pas de signe d'encombrement bronchique ; on note un discret oedème des membres inférieurs et une éventration sur médiane sus-ombilicale.

- ECG : rythme sinusal, bloc incomplet droit, bloc incomplet gauche.

- Radiographie pulmonaire : cardiomégalie, grosses artères pulmonaires. Pas de foyer parenchymateux visible.

- Scopie : abaissement permanent de la position du diaphragme, hyperclarté expiratoire, pas de foyer parenchymateux visible.

- Spirographie :

	CV	VEMS	VEMS/CV	VR/CT	VMD
A L'ENTREE	2 l.	0,7 l.	35 %	68 %	26 l/mn
APRES REEDUCATION	2,7 l.	0,99 l.	37 %	57 %	29 l/mn

- Pléthysmographie : Résistance des voies aériennes élevées au repos (8,80 cm H_2O/l./sec.), s'élevant modérément après acétylcholine (11) ; cette élévation est réversible par l'aleudrine.

- DLCO : 15,80 ml/CO/mn/mm Hg pour une théorique à 28.

- Cathétérisme droit : hypertension artérielle pulmonaire au repos : 25 de pression moyenne, s'élevant à 56 pour un effort de 40 W pendant 2 mn. Débit cardiaque diminué à l'effort (3,6 l/mn).

- Gaz du sang au repos : pH : 7,41 - PO_2 : 70 - SAT : 93 % - PCO_2 : 43 - CO_2T : 61 V %.

Le traitement proposé consiste, outre le régime désodé et les diurétiques, en l'apprentissage d'une rééducation respiratoire avec port d'une ceinture orthopédique de contention abdominale.

Sous traitement, l'évolution est rapidement favorable et la symptomatologie fonctionnelle s'améliore de façon importante ; cette amélioration s'accompagne d'un gain portant sur les volumes et les débits pulmonaires. M. B... regagne son domicile où il poursuit seul sa rééducation respiratoire. Le réglage retenu est le suivant : Métronome : 72, cadence : 2/4 (fréquence : 12 par minute). Oxygène : 1 l. en rééducation.

Contrôle de ventilation dirigée :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,41	70	93 %	43	61 V%
APRES VD	7,47	112	98 %	32	52 V%

Le traitement comporte, en outre :

- un régime désodé,
- un traitement diurétique au long cours.

o o o

OBSERVATION N° 2
****

Madame B... Marie-Rose, 73 ans, est asthmatique depuis l'âge de 29 ans. Son asthme a évolué progressivement vers une insuffisance respiratoire chronique, et elle est admise en Novembre 1972 pour décompensation secondaire à une surinfection pulmonaire.

- A l'entrée : dyspnée au repos, cyanose, toux et expectoration purulente.

- ECG : tachycardie. Hypertrophie auriculaire droite, coeur pulmonaire chronique.

- Scopie : abaissement permanent de la position moyenne du diaphragme.

- Radiographie pulmonaire : côtes horizontales, nodules et travées des deux sommets, importante cyphose.

- Spirographie : CV : 1,380 l., VEMS/CV : 35 %, VR/CT : 66 %, Ventilation maximale minute effondrée : 14 l./mn.

- Pléthysmographie : RVA au repos : 20, 24 ; après aleudrine : 11,14 cm H_2O par l/sec.

- DLCO : 6,67 trouvé (théorique 26).

- Les gaz du sang au repos : hypoxie importante, hypercapnie majeure.

pH : 7,36 - PO_2 : 60 - SAT : 89 % -
PCO_2 : 60 - CO_2T : 76 V %.

On associe à l'antibiothérapie une rééducation respiratoire intensive en insistant sur les drainages et les ventilations dirigées sous oxygène.

Après un mois, le malade a retrouvé une autonomie suffisante pour regagner son domicile, où il continue sa rééducation respiratoire et bénéficie d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Nous avons adopté le réglage suivant en rééducation pour les ventilations dirigées :

Métronome : 72, cadence : 2/4
Oxygène : 1,5 l/mn.

Contrôle de ventilation dirigée :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,36	60	89 %	60	76 V %
APRES VD	7,41	69	93 %	54	77 V %

Le traitement médical comporte en outre :

- le régime désodé,
- un traitement digitalo-diurétique au long cours.

OBSERVATION N° 3
****

Monsieur C... Charles, 64 ans, est porteur d'une insuffisance respiratoire secondaire à une cypho-scoliose. On note dans l'enfance une pleurésie et une tuberculose pulmonaire droite traitée par thoracoplastie. La première décompensation cardio-respiratoire a lieu en 1965, nécessitant une trachéotomie et ventilation assistée. Deuxième épisode de décompensation en 1968, imposant intubation et ventilation assistée. Troisième épisode de décompensation en 1972, traité à Beaujon en service de réanimation. Malade admis en Mars 1973 à Maisons-Laffitte.

- Cliniquement : cypho-scoliose droite, cyanose, dyspnée au repos.

- ECG : rythme sinusal 80, bloc incomplet droit.

- Radiographie pulmonaire : cypho-scoliose, thoracoplastie, pas de foyer parenchymateux visible.

- Tomographies de la trachée : pas de sténose trachéale visible.

- Scopie : cinétique diaphragmatique réduite avec amplitude limitée à 5 cm. La ventilation n'est assurée que par la seule base gauche du fait de la cypho-scoliose. Toute la rééducation devra porter sur le travail analytique du diaphragme.

- Spirographie : syndrome restrictif majeur, obstruction bronchique modérée, distension pulmonaire : CV : 1,080 l., VEMS/CV : 64 %, VR/CT : 47 %, VMD : 23 l./mn.

- Pléthysmographie : RVA : 5,64 au repos ; 6,10 après acétylcholine, 4,89 après aleudrine.

- DLCO : impossible à réaliser techniquement, le malade ne supportant pas une apnée de dix secondes.

- Cathétérisme droit :

Pressions au repos : OD : 3 ; VD : 29,4 ; AP : $\overline{18}$;
CP : $\overline{1}$

Pression à l'effort : AP : $\overline{39}$ pour 40 W.

Récupération après effort : AP (3' après $\overline{29}$
(4' après $\overline{29}$
(5' après $\overline{27}$

Le débit cardiaque passe de 2,7 l/m au repos à 3,750 l/mn à l'effort.

On constate donc une très nette élévation de la pression artérielle pulmonaire à l'effort.

- Gaz du sang : désaturation et hypercapnie. pH : 7,34 ; PO_2 : 54 ; SAT : 83 % ; PCO_2 : 54 ; CO_2T : 65 V %.

- Ventilation alvéolaire : la ventilation alvéolaire chiffrée à 3,8 l/mn, l'espace mort à 276 ml, le rapport Va/V à 48 %.

Au traitement médical par Lasilix et Digoxine, nous avons associé une rééducation respiratoire intensive. Rééducation contrôlée par les gaz du sang : Métronome : 72, cadence : 2/4 (fréquence : 12 par mn).

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
Au repos	7,34	54	85 %	54	66 V %
Après VD sous O_2	7,53	92	97 %	33	60 V %

Après un mois d'une rééducation respiratoire intensive; nous avons pu sevrer ce malade d'oxygène et les gaz du sang, en dehors de toute rééducation et de toute administration d'oxygène, objectivent une resaturation avec hypercapnie modérée : pH : 7,38 ; PO_2 : 75 ; SAT : 94 % ; PCO_2 : 50 ; CO_2T : 67 V %.

Depuis, ce malade a regagné son domicile où il effectue ses ventilations dirigées sous oxygène, à raison de 10 séances par jour. A plusieurs reprises, des épisodes de surinfection pulmonaire ont nécessité une antibiothérapie prescrite en traitement ambulatoire, mais son état n'a pas justifié de séjour en milieu spécialisé.

Le traitement médical comporte :

- le régime désodé,
- un traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 4

Madame C... Béatrice, 58 ans, est atteinte d'une insuffisance respiratoire chronique, séquelle d'une tuberculose pulmonaire bilatérale ayant évolué de 1944 à 1952, traitée par pneumothorax extra-pleural bilatéral (1947 à gauche - 1950 à droite). Elle est admise en Mars 1973 pour bilan et traitement de son insuffisance respiratoire.

- A l'entrée, on note une dyspnée invalidante, une cyanose importante, une tachycardie, un galop droit. Il n'y a pas de signes d'encombrement bronchique.

- ECG : montre un axe de QRS à 110°, des ondes P pointues, un aspect S_1Q_3.

- La radiographie pulmonaire montre les séquelles de la collapsothérapie bilatérale.

- En scopie, on note un verrouillage complet des deux sommets, non récupérable, et une bonne mobilité diaphragmatique.

- Le cathétérisme droit met en évidence : au repos : une augmentation modérée de la pression artérielle pulmonaire (36/15) ;
à l'effort : pour 20 W, une augmentation de la pression diastolique ventriculaire (12).

- Gaz du sang au repos : pH : 7,36 ; PO_2 : 45 ; SAT : 79 % ; PCO_2 : 54 ; CO_2T : 68 V %.

- Spirographie : CV : 1 l. ; VEMS/CV : 73 % ; VR/CT : 54 % ; la ventilation maximale minute est chiffrée à 20 l/mn.

- Pléthysmographie : RVA normales au repos, ne s'élevant pas après administration d'acétylcholine.

- DLCO : très diminuée : 6,31, pour une théorique à 21.

Le traitement proposé, outre le régime désodé et les diurétiques, consiste uniquement en une rééd-

cation respiratoire comprenant des ventilations dirigées sous oxygène.

Après un mois de séjour, le conditionnement de cette malade est parfait et elle quitte l'établissement pour regagner son domicile où elle bénéficie d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Le réglage retenu est le suivant :
Métronome : 72, cadence : 2/4 (fréquence : 12 par mn).
Oxygène : 1,5 l/mn en rééducation.

Contrôle de ventilation dirigée :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,40	55	87 %	48	67 V%
APRES VD	7,42	103	97 %	39	57 V%

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 5

Monsieur C... Joseph, 72 ans, est atteint d'une insuffisance respiratoire chronique, séquelle d'une tuberculose pulmonaire ayant évolué de 1959 à 1969, date à laquelle le malade subit une thoracoplastie gauche de 7 côtes. Depuis cette date, s'est installée une dyspnée progressivement croissante, devenant invalidante. Il est admis en Janvier 1973 pour une bronchite, entraînant une décompensation de son état respiratoire.

- Cliniquement : sujet obèse, dyspnéique au repos, cyanosé. La toux s'accompagne d'une expectoration purulente. Le malade est fébrile.

- ECG : montre un microvoltage du tracé et des troubles de la repolarisation.

- La radiographie pulmonaire montre la thoracoplastie, des nodules calcifiés sous la thoracoplastie, et des séquelles pleurales droites. Il n'y a pas d'image évolutive.

- En scopie : hyperclarté de la région parahilaire droite. Amplitude diaphragmatique faible.

- Spirographie : CV : 2,9 l. ; VEMS/CV : 32 % ; VR/CT : 52 % ; la ventilation maximale est chiffrée à 30 l/mn.

- Pléthysmographie : RVA modérément augmentées au repos, ne s'élevant pas après administration d'acétylcholine.

- DLCO : 6 ml/CO/mn/mm Hg pour une théorique à 27.

- Gaz du sang au repos : pH : 7,41 ; PO_2 : 56 ; SAT : 88 % ; PCO_2 : 36,5 ; CO_2T : 52 V%.

Au traitement antibiotique, on associe une rééducation respiratoire intensive comprenant de nombreuses séances de drainage. On insiste sur l'apprentissage de la ventilation diaphragmatique et sur les ventilations dirigées sous oxygène.

L'évolution est assez rapidement favorable et la symptomatologie fonctionnelle s'améliore de façon importante. Monsieur C... est bientôt en mesure de regagner son domicile où il bénéficie d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Le réglage retenu est le suivant :

Métronome : 80, cadence : 2/3 (fréquence : 16 par mn).
Oxygène : 1,5 l/mn en rééducation.

Contrôle de ventilation dirigée :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,41	56	88 %	37	52 V%
APRES VD	7,46	73	94 %	44	67 V%

Le traitement médical comporte un régime désodé.

o
o o

OBSERVATION N° 6

Mademoiselle D... Julienne, 63 ans, est atteinte d'une cypho-scoliose grave datant de l'enfance et s'accompagnant d'une insuffisance respiratoire progressive depuis l'âge de 50 ans. Elle est admise en Août 1973 pour une deuxième décompensation de son insuffisance respiratoire.

- A l'entrée : malade dyspnéique au moindre effort, cyanosée. Il n'y a pas de signes d'encombrement bronchique ni de défaillance cardiaque droite. (Melle D... est sous traitement digitalo-diurétique).

- ECG : imprégnation digitalique, tracé normal par ailleurs.

- Radiographie pulmonaire : pas d'image pulmonaire anormale, cypho-scoliose.

- Scopie : amplitude diaphragmatique réduite.

- Spirographie : CV : 0,600 l., VEMS/CV : 70 %; VR/CT : 70 % ; ventilation maximale minute : 17 l/mn.

- Pléthysmographie : RVA modérément augmentées au repos (2,96), épreuves pharmacodynamiques non pratiquées.

- DLCO impossible à mesurer, la capacité vitale étant inférieure à 1 litre.

- Cathétérisme droit : augmentation modérée de la pression artérielle pulmonaire moyenne (40/16 - pression moyenne 25), diminution du débit cardiaque (3 l./mn).

- Gaz du sang au repos : pH : 7,38 ; PO_2 : 55 ; SAT : 87 % ; PCO_2 : 54 ; CO_2T : 72 V %.

Le traitement proposé consiste, outre les digitaliques et les diurétiques, en une rééducation respiratoire comprenant de nombreuses séances de ventilation dirigée sous oxygène.

Après 6 semaines de séjour, la symptomatologie fonctionnelle s'est nettement améliorée, permettant la marche en terrain plat et même la montée d'un étage.

Le réglage retenu est le suivant :

Métronome : 72 ; cadence : 2/4 (fréquence : 12 par mn). Oxygène : 1,5 l/mn en rééducation.

Contrôle de ventilation dirigée :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
Avant VD	7,38	55	87 %	54	72 V%
Après VD Métronome 90 Cadence 2/3	7,43	76	95 %	54	80 V%
Après VD Métronome 72 Cadence 2/4	7,46	79	95,5 %	49	70 V %

Le traitement médical comporte en outre :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 7

Monsieur D... Omer, 60 ans, asthmatique depuis toujours, emphysémateux, est réadmis en Avril 1973 pour le cinquième épisode de décompensation de son insuffisance respiratoire chronique.

- Cliniquement, à l'entrée : état stuporeux, cyanose importante, expectorations purulentes, encombrement bronchique, dyspnée à l'effort et au repos +++.

- ECG : tachycardie, hypertrophie auriculaire droite, aspect de coeur pulmonaire chronique.

- Radiographie thoracique : vaste système bulleux des deux bases, pas de foyer parenchymateux visible.

- Scopie : abaissement de la position moyenne du diaphragme, hyperclarté des deux bases.

- Spirographie : CV : 1,8 l. ; VEMS/CV : 31 % ; VR/CT : 61 % ; ventilation maximale minute : 19 l/m.

- Pléthysmographie : les RVA sont chiffrées à 7 cm H_2O/l./sec. Elles s'élèvent à 26 après administration de 1.500 γ d'acétylcholine ; elles restent à 18 après aleudrine.

- Gaz du sang au repos : pH : 7,40 ; PO_2 : 52 ; SAT : 85 % ; PCO_2 : 65 ; CO_2T : 89 V%.

On associe, à la théophylline et à l'antibiothérapie, une rééducation respiratoire intensive, en insistant sur les drainages et les ventilations dirigées sous oxygène.

Malgré ces mesures, la situation s'aggrave ; la désaturation et l'hypercapnie se majorent. pH : 7,40 ; PO_2 : 46 ; SAT : 81 % ; PCO_2 : 68 ; CO_2T : 94 V %.

On est alors obligé d'adjoindre au traitement

une corticothérapie par hémi-succinate d'hydrocortisone à la dose de 400 mg par jour. Huit heures après, un contrôle de ventilation dirigée est pratiqué : pH : 7,37 ; PO_2 : 63 ; SAT : 90 % ; PCO_2 : 69 ; CO_2T : 90 V %.

Après dix jours de traitement, alors que le malade est en sevrage de corticoïdes, un nouveau contrôle de ventilation dirigée montre une amélioration très nette portant sur la capnie, et une resaturation importante : pH : 7,46 ; PO_2 : 89 ; SAT : 96 % ; PCO_2 : 42 ; CO_2T : 67 V %.

Après un mois, le malade a retrouvé une certaine autonomie. La symptomatologie fonctionnelle respiratoire s'est améliorée. Il persiste une dyspnée d'effort.

Monsieur D... regagne son domicile, conditionné à sa rééducation respiratoire et bénéficie d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Le réglage suivant a été retenu :
Métronome : 72, cadence : 2/4 (Fréquence : 12 par mn).
Oxygène : 1,5 l/mn.

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

En raison de l'éloignement de son domicile, Monsieur D... n'a pu être suivi régulièrement depuis sa sortie. La surveillance médicale est assurée par le C.H.U. de Clermont-Ferrand.

o
o o

OBSERVATION N° 8
****

Monsieur D... Claude, 51 ans, est porteur d'une cypho-scoliose évoluant depuis la petite enfance (déformation constatée à l'âge de 2 ans).

Il est admis pour la première fois dans le service en Avril 1970 pour insuffisance respiratoire aiguë déclenchée par surinfection pulmonaire.

- A l'entrée : dyspnée au moindre effort, cyanose, fièvre, toux productive, oedèmes des membres inférieurs, reflux hépato-jugulaire.

- ECG : pas de signe de coeur pulmonaire chronique.

- Radiographie pulmonaire : pas de foyer parenchymateux visible.

- Scopie : bonne cinétique diaphragmatique. Verrouillage costal complet.

- Spirographie : CV : 0,780 l. ; VEMS/CV : 61 % ; VR/CT : 61 % ; ventilation maximale minute : 17 l/mn.

- Gaz du sang : pH : 7,35 ; PO_2 : 52 ; SAT : 82 % ; PCO_2 : 54 ; CO_2T : 69 V %.

A l'antibiothérapie et au régime désodé, on associe une rééducation respiratoire intensive, comportant essentiellement de nombreuses séances de drainage et de ventilation dirigée. L'oxygène est administré en continu à faible débit, à plus fort débit pendant la rééducation.

Sous oxygène en continu 1 l./mn : pH : 7,33 ; PO_2 : 70 ; SAT : 90 % ; PCO_2 : 61 ; CO_2T : 72 V %.

On note donc une resaturation, mais celle-ci s'accompagne d'une élévation de la capnie.

Un contrôle de ventilation dirigée est réalisé sous O_2 : 1,5 l.

Métronome : 70 ; cadence : 2/3 (Fréquence : 14 par mn).

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,41	67	91 %	46	65 V%
APRES VD	7,48	74	94 %	33,5	55 V %

En conséquence, ce réglage est retenu comme définitif, et Monsieur D... regagne son domicile avec prescription d'oxygène pendant les séances de rééducation respiratoire, qu'il devra poursuivre seul. La symptomatologie fonctionnelle est très améliorée, et seule persiste une dyspnée à l'effort.

- Tout va bien jusqu'en Septembre 1971, date à laquelle le malade est réadmis pour un nouvel épisode de décompensation dû à un abandon avoué du traitement et à des écarts de régime.

Gaz du sang :
pH : 7,32 ; PO_2 : 52 ; SAT : 81 % ; PCO_2 : 62 ; CO_2T : 72 V %.

- Sous oxygène à faible débit :
pH : 7,27 ; PO_2 : 61 ; SAT : 87 % ; PCO_2 : 77 ; CO_2T : 81 V %.

- Après ventilation dirigée :
pH : 7,32 ; PO_2 : 80 ; SAT : 94 % ; PCO_2 : 64 ; CO_2T : 75 V %.

Il s'agit donc là d'un échec de la ventilation dirigée, le malade restant hypercapnique à un niveau important.

On décide alors une ventilation assistée sous Radcliffe avec embout buccal. Le résultat est spectaculaire :
pH : 7,44 ; PO_2 : 100 ; SAT : 97 % ; PCO_2 : 44 ; CO_2T : 67 V %.

Rapidement, le malade peut être sevré d'oxygène pendant la journée. Il regagne son domicile avec prescription de 6 séances de ventilation assistée quotidiennes sous Radcliffe.

Depuis 2 ans, Monsieur D... est suivi régulièrement en dispensaire. Il poursuit son traitement et son état n'a jamais justifié de nouvelle hospitalisation.

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 9

Monsieur G... Robert, 64 ans, présente depuis 10 ans une bronchite chronique et un emphysème ayant évolué progressivement vers une insuffisance respiratoire chronique. Il est admis en Septembre 1972 pour une troisième poussée de son insuffisance respiratoire secondaire à une surinfection pulmonaire.

- A l'entrée : polypnée, cyanose, toux et expectoration purulente, encombrement bronchique, oedème des membres inférieurs.

- ECG : bloc de branche droit, aspect de coeur pulmonaire chronique.

- Radiographie pulmonaire : image bulleuse de la base droite.

- Scopie : réduction de la mobilité costo-diaphragmatique, hyperclarté respiratoire des deux champs pulmonaires.

- Spirographie : CV : 2,3 l. ; VEMS/CV : 33 % ; VR/CT : 61 % ; ventilation maximale minute : 23 l/mn.

- Pléthysmographie : RVA augmentées au repos (12 cm H_2O/l./sec.).

- Gaz du sang au repos : pH : 7,31 ; PO_2 : 48 ; SAT : 80 % ; PCO_2 : 68 ; CO_2T : 78 V %.

A l'antibiothérapie et aux broncho-dilatateurs, sont associées une oxygénothérapie continue prudente et une rééducation respiratoire intensive, associant de nombreuses séances de drainage et des ventilations dirigées sous oxygène à débit plus important.

Dix jours après le début du traitement, les gaz du sang sont contrôlés après ventilation dirigée : pH : 7,39 ; PO_2 : 68 ; SAT : 92 % ; PCO_2 : 57 ; CO_2T : 77 V %.

On note donc un gain sur la saturation et la

capnie, mais ce gain est faible, et il est décidé de faire ventiler ce malade 10 fois par jour sous AIROX, au moyen d'un embout buccal.

Un contrôle des gaz du sang après AIROX est réalisé : pH : 7,41 ; PO_2 : 88 ; SAT : 97 % ; PCO_2 : 52 ; CO_2T : 74 V %.

Cette amélioration apparaît plus satisfaisante et le traitement est poursuivi.

Un nouveau contrôle de ventilation est pratiqué huit jours plus tard : pH : 7,46 ; PO_2 : 78 ; SAT : 95 % ; PCO_2 : 34 ; CO_2T : 54 V %.

Le malade regagne son domicile avec le bénéfice d'une assistance ventilatoire par AIROX.

Le traitement médical comporte en outre :

- régime désodé ;
- traitement diurétique au long cours.

°°°

OBSERVATION N° 10
****

Monsieur G... René, 49 ans, présente une insuffisance respiratoire chronique, séquelle de tuberculose pulmonaire (pleurésie droite avec pachypleurite, thoracoplastie gauche 7 côtes). Le malade, trachéotomisé définitivement en 1969, bénéficie d'une ventilation assistée nocturne à son domicile. Mis à part cet assujettissement, il mène une vie normale (canule d'argent fermée dans la journée) et professionnellement active. Monsieur G... est suivi régulièrement dans le service, et il est intéressant de suivre l'évolution de ses gaz du sang au cours de ces quatre années :

Gaz du sang prélevé au cours de consultations externes :

	1969	1970	1971	1972
PO_2	65	63	63	63
Saturation	94 %	92 %	91 %	91 %
PCO_2	42	39	46	46
CO_2T	58 V%	57 V %	63 V %	61 V %
pH	7,39	7,42	7,39	7,38

Les gaz du sang cités en exemple pour 1972 ont été prélevés le matin au réveil, alors que le malade n'avait pu bénéficier de son assistance respiratoire pendant la nuit.

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o

o o

OBSERVATION N° 11

Mademoiselle H.... Jeanne, 64 ans, bronchitique chronique, est une ancienne tuberculeuse traitée par pneumothorax extra-pleural droit, pneumothorax gauche, puis thoracoplastie bilatérale de 6 côtes.

Melle H... est dyspnéique au moindre effort depuis 1965. Elle est suivie dans le service depuis 1970, époque à laquelle elle a été conditionnée à une rééducation respiratoire. Elle bénéficie à domicile d'une oxygénothérapie pendant les séances de ventilation dirigée.

Là aussi, il est intéressant de suivre l'évolution des gaz du sang :

	1970	1971	1972 avant VD	1972 après VD
PO_2	71	63	67	74
Saturation	93 %	91 %	93 %	99 %
PCO_2	39	46	48	33
CO_2T	58 V %	63 V %	71 V %	55 V %
PH	7,42	7,39	7,45	7,47

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

Mis à part l'assujettissement aux ventilations dirigées sous oxygène, Melle H... mène actuellement une vie pratiquement normale.

o

o o

OBSERVATION N° 12
****

L'histoire pathologique de Monsieur J... Lucien, 77 ans, est longue, mais intéressante parce qu'elle montre bien l'évolution d'une insuffisance respiratoire chronique difficile à contrôler. C'est pourquoi nous l'avons volontairement détaillée.

Monsieur J..., bronchitique chronique, est un ancien tuberculeux traité par thoracoplastie droite de 7 côtes.

- La première décompensation de son insuffisance respiratoire chronique survient en 1965 : PCO_2 : 74 mm Hg. Le malade est traité par assistance ventilatoire au masque, puis oxygéné par sonde nasale.

- Juillet 1969 : deuxième décompensation traitée de la même façon.

- Juin 1970 : troisième décompensation, nécessitant cette fois l'intubation et une ventilation assistée pendant 8 jours. Le malade regagne son domicile.

- Juillet 1970 : premier séjour dans le service, pendant lequel le malade est conditionné à une rééducation respiratoire. Il regagne son domicile avec prescription d'oxygénothérapie discontinue.

- Tout va bien jusqu'au 25 Juin 1971, date à laquelle le malade est réadmis d'urgence pour une bronchite. A l'entrée : PO_2 : 36 ; SAT : 53 % ; PCO_2 : 70 ; CO_2T : 70 V % ; pH : 7,27.

Au traitement classique et aux séances de drainage sont associées 10 séances de ventilations dirigées quotidiennes sous oxygène. Un contrôle gazométrique pratiqué quelques heures après l'admission montre : PO_2 : 46 ; SAT : 78 % ; PCO_2 : 66 ; CO_2T : 71 V % ; pH : 7,32.

Certes, le gain est faible ; mais l'état du ma-

lade ne s'aggrave pas et le traitement est poursuivi.

Après un mois, le résultat obtenu est le suivant :

	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T	pH
Avant VD	63	90	54	69 V %	7,36
Après VD sous O_2	91	97	42	65 V %	7,45

Le malade regagne son domicile avec de nouveau prescription d'oxygène pendant les ventilations dirigées.

- Février 1972 : Nouvelle hospitalisation. La situation ne s'améliore pas malgré la thérapeutique. PO_2 : 40 ; SAT : 66 % ; PCO_2 : 81 ; CO_2T : 77 V % ; pH : 7,22.

Le malade est intubé et ventilé ; les gaz du sang se normalisent. L'extubation est possible au 6e jour. Monsieur J... est alors ventilé au masque 6 fois par jour et, dans l'intervalle, pratique des ventilations dirigées sous oxygène. Cependant, les résultats restent peu satisfaisants, surtout en ce qui concerne la capnie :

	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T	pH
Avant ventilation au masque	34	62	63	75 V%	7,33
Après ventilation au masque	70	92	64	76	7,33

Après 7 ans d'évolution, malgré le traitement, les hospitalisations sont de plus en plus rapprochées et la situation devient incontrôlable. Monsieur J... est donc trachéotomisé définitivement et ventilé, d'abord 24 heures sur 24, puis seulement la nuit. On le rend autonome : il change sa canule seul et dans les meilleures conditions d'asepsie, se branche et se débranche seul, s'aspire seul, stérilise son matériel...

- Depuis Mai 1972, le malade a regagné son domicile et bénéficie chaque nuit d'une assistance ventilatoire sous RADCLIFFE. Il mène une vie pratiquement normale dans l'intervalle des branchements et ne s'est pas redécompensé depuis.

La journée, il se promène, sa canule de Krischaber étant fermée ; il a repris ses activités de peintre et de sculpteur. Actuellement, il est même sevré de ventilation assistée une nuit sur deux.

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 13
****

Monsieur L... Louis, 66 ans, est atteint d'une insuffisance respiratoire chronique, séquelle d'une tuberculose pulmonaire bilatérale ayant évolué de 1930 à 1965, traitée par pneumothorax bilatéral, puis par antibiothérapie (PAS - RIMIFON - STREPTO) à partir de 1956. L'évolution s'est compliquée par ailleurs d'un pyopneumothorax droit, puis d'un abcès de la base droite.

Le malade est admis pour la première fois dans le service en Septembre 1967 pour défaillance cardio-respiratoire.

- A l'entrée : cyanose, dyspnée au repos, sueurs profuses, oedèmes des membres inférieurs, hépatomégalie avec reflux hépato-jugulaire.

- ECG : axe de QRS = 110°, aspect de coeur pulmonaire chronique.

- Radiographie pulmonaire :

. A droite : rétraction de l'hémithorax, attraction du médiastin, déformation de l'hémidiaphragme, travées et nodules épars dans tout le champ. Il existe une image ovoïde de la base droite avec niveau liquide.

. A gauche : on note l'existence de travées et de nodules de la moitié supérieure du champ pulmonaire. L'hémidiaphragme est horizontal.

- Scopie : l'hémidiaphragme droit est immobile, l'hémidiaphragme gauche est peu mobile.

- Spirographie : CV : 1,8 l. ; VEMS/CV : 30 % ; VR/CT : 41 % ; ventilation maximale indirecte : 20 l/mn.

- Gaz du sang : hypoxie, désaturation, hypercapnie : pH : 7,40 ; PO_2 : 46 ; SAT : 82 % ; PCO_2 : 57 ; CO_2T : 81 V %.

Traitement : outre le régime désodé et une thé-

rapeutique digitalique et diurétique, Monsieur L... bénéficie d'une rééducation intensive. Il quitte le service très amélioré, non cyanosé ; il est capable de monter deux étages sans dyspnée en hyperventilant.

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
Avant VD	7,36	62	89 %	42	54 V %
Après VD	7,39	73	95 %	37,5	51 V %

- Septembre 1968 : Nouvelle hospitalisation pour défaillance cardio-respiratoire après surinfection pulmonaire. L'évolution sous traitement est rapidement favorable et le malade regagne son domicile. Il lui est conseillé d'y poursuivre sa rééducation respiratoire.

Gaz du sang à la sortie, en dehors de toute rééducation et sans administration d'oxygène : pH : 7,39 ; PO_2 : 60 ; SAT : 92 % ; PCO_2 : 47,5 ; CO_2T : 65 V %.

- Septembre 1971 : Troisième épisode de décompensation. Les gaz du sang à l'arrivée montrent : pH : 7,29 ; PO_2 : 53 ; SAT : 73 % ; PCO_2 : 72 ; CO_2T : 86 V %.

Il est alors décidé d'intuber, puis de trachéotomiser définitivement ce malade et de le faire bénéficier d'une assistance ventilatoire, d'abord 24 heures sur 24, puis seulement la nuit.

Monsieur L... est progressivement conditionné en vue d'un retour à domicile dans ces conditions. Il apprend à changer sa canule, gonfler son ballonnet, se brancher sous Radcliffe, etc...

Depuis qu'il a quitté le service, Monsieur L... est régulièrement suivi en dispensaire. On a pu l'autoriser à fermer sa canule plusieurs heures dans la journée.

Ses gaz du sang sont d'une stabilité remarquable, en particulier en ce qui concerne la capnie.

- 15 Novembre 1972 : canule fermée, sans oxygène : pH : 7,42 ; PO_2 : 66 ; SAT : 92 % ; PCO_2 : 40 ; CO_2T : 61 V %.

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 14

Mademoiselle L... Raymonde, 28 ans, est atteinte d'une insuffisance respiratoire chronique secondaire à une cypho-scoliose grave datant de l'enfance. Les premiers signes de décompensation existent dès l'âge de 18 ans ; la première hospitalisation se situe à l'âge de 19 ans. Elle dure pratiquement 2 ans, les séjours en centre de réanimation n'étant entrecoupés que de brefs retours à domicile. En 1966, premier séjour à la Clinique médicale pour rééducation respiratoire. Dyspnéique au moindre effort, Mademoiselle L... ne peut quitter son lit et reste en permanence sous oxygène par sonde nasale. Les valeurs spirographiques enregistrées à l'époque montrent une capacité vitale à 0,780 l., un VEMS à 0,660 l.- Le VEMS/CV est chiffré à 85 %, la ventilation maximale minute à 25 l/mn.

Une rééducation respiratoire intensive est donc entreprise, d'abord au lit et, après un mois, il est possible de supprimer l'oxygène en dehors des périodes de ventilations dirigées. Le désalitement est alors possible, et on débute avec de bons résultats, une réadaptation à des efforts modérés. Mademoiselle L... est alors en mesure de regagner son domicile, à condition d'y poursuivre seule sa rééducation respiratoire, l'oxygénothérapie se réduisant aux séances de ventilation dirigée.

En 1967, défaillance cardiaque, probablement par embolie pulmonaire. Un traitement digitalo-diurétique au long cours est alors institué en complément du régime désodé, de l'oxygénothérapie et de la rééducation respiratoire.

- 1972 : Deux hospitalisations successives pour syndrome douloureux abdominal subaigu entraînant une inefficacité de la sangle abdominale et une prédécompensation. Les bilans pratiqués permettent de conclure à des crises subaiguës d'appendicite, mais l'évolution sous traitement antibiotique étant

favorable, l'indication opératoire est repoussée par deux fois.

- Novembre 1973 : Nouvelle hospitalisation pour décompensation par syndrome grippal.

. A l'entrée : dyspnée au repos, sueurs profuses, cyanose, tachycardie, turgescence jugulaire.

. ECG : montre une tachycardie sinusale, un axe de QRS à 120°, une imprégnation digitalique.

. Radiographie pulmonaire : importante cyphoscoliose, opacités pulmonaires mal limitées qui régressent rapidement.

. Spirographie : CV : 0,730 l. ; VEMS : 0,600 ; VEMS/CV : 81 % ; VR/CT : 48 % ; ventilation maximale/mn : 18 l./mn.

. Pléthysmographie : RVA normales au repos, s'élevant modérément après acétylcholine. Cette élévation est réversible par l'aleudrine.

. DLCO : impossible à réaliser techniquement.

. Cathétérisme droit : les pressions artérielles pulmonaires sont normales au repos, mais s'élèvent au moindre effort ; la pression moyenne passe à 29 après une minute de pédalage à vide en décubitus, à 35 après 2 mn.

A l'antibiothérapie, au régime désodé et au traitement digitalo-diurétique, on associe une oxygénothérapie en continu à faible débit, à plus fort débit pendant les séances de ventilations dirigées. La rééducation respiratoire est intensifiée.

L'évolution sous traitement est rapidement favorable et la symptomatologie fonctionnelle s'améliore de façon importante. Après trois semaines de séjour, le retour à domicile est possible.

Le réglage retenu est le suivant :
Métronome : 96, cadence : 2/4 (fréquence : 16 par mn).
Oxygène : 1,5 l./mn.

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,45	70	94 %	46,5	70 V%
APRES VD	7,50	95	97 %	38	67 V %

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 15

L'histoire pathologique de Monsieur L... Raoul, 52 ans, débute en 1945, à l'âge de 20 ans, par l'apparition d'une toux et d'une expectoration attribuées à une intoxication tabagique. Cependant, la radiographie pulmonaire met en évidence, dès cette date, une bulle d'emphysème.

En 1957, à l'âge de 37 ans, apparition d'une dyspnée d'effort obligeant le malade à réduire ses activités de façon importante et en particulier à abandonner le sport.

Il est hospitalisé une première fois en Septembre 1971 pour insuffisance cardio-respiratoire consécutive à une surinfection pulmonaire. Une seconde hospitalisation est nécessaire un mois plus tard, pour une nouvelle décompensation. Monsieur L... doit, cette fois, être intubé.

Il est admis fin Octobre 1972, au décours de l'épisode aigu.

- A l'entrée : polypnée au repos, cyanose, logorrhée. Il n'y a ni toux ni expectoration. Le murmure vésiculaire est mal perçu dans les deux champs pulmonaires.

- ECG : Axe de QRS à + 100°, bloc incomplet droit.

- Radiographie pulmonaire : thorax globuleux et hyperclair. Pas de foyer parenchymateux visible.

- Scopie : thorax figé en position inspiratoire, avec absissement permanent de la position moyenne du diaphragme et comblement des culs-de-sac costo-diaphragmatiques.

- Spirographie : CV : 1,6 l. ; VEMS/CV : 39 % ; VR/CT : 76 % ; ventilation maximale chiffrée à 19 l./mn.

- Pléthysmographie : Les RVA sont modérément augmentées au repos (5,79 cm H_2O l./sec.), s'élevant après administration d'acétylcholine (21,60) ; cette élévation est réversible par l'aleudrine (6 après aleudrine).

- DLCO : impossible techniquement (VEMS insuffisant = 0,6 l.).

- Gaz du sang au repos : pH : 7,39 ; PO_2 : 56 ; SAT : 86 % ; PCO_2 : 52 ; CO_2T : 71 V %.

Le traitement proposé associe l'oxygène en continu à faible débit, les broncho-dilatateurs et une rééducation respiratoire intensive portant surtout sur l'apprentissage des ventilations dirigées sous oxygène à débit plus important.

Très rapidement, on note une nette amélioration de la symptomatologie fonctionnelle, et Monsieur L... peut être sevré d'oxygène entre les séances de rééducation respiratoire.

Chez ce malade qui présente vraisemblablement des troubles importants de la diffusion, on a mesuré la ventilation alvéolaire et l'espace mort physiologique, afin de juger de l'utilité d'un temps d'apnée inspiratoire en ventilation dirigée :

VENTILATION SPONTANEE	VENTILATION DIRIGEE Métr. : 72 Cadence 2/4	VENTILATION DIRIGEE Métr. : 72 Cadence 2-1-3
$\dot{V}$ = 10 l./mn. F = 18 par mn CO_2 expiré= 1,3% PCO_2 = 50,5	$\dot{V}$ = 10,250 l/mn. F = 12 par mn CO_2 expiré= 1,7 % PCO_2 = 50	$\dot{V}$ = 10,5 l/mn. F = 12 par mn CO_2 expiré 2,654 PCO_2 = 43
$\dot{V}CO_2$: 130 ml/mn $\dot{V}A$: 2,04 l/mn $\dot{V}D$: 440 ml $\frac{\dot{V}A}{\dot{V}}$ = 20,4 %	$\dot{V}CO_2$: 174 ml/mn $\dot{V}A$: 3 l/mn $\dot{V}D$: 600 ml $\frac{\dot{V}A}{\dot{V}}$ = 21 %	$\dot{V}CO_2$: 278 ml/mn $\dot{V}A$: 5,58 l/mn $\dot{V}D$: 410 ml $\frac{\dot{V}A}{\dot{V}}$ = 53 %

Monsieur L... regagne son domicile où il bénéficie d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Le réglage retenu est le suivant :
Métronome : 72 ; cadence : 2-1-3 (Fréquence : 12 par mn). Oxygène : 1,5 l/mn.

Contrôle de ventilation dirigée

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,39	56	88 %	52	71 V %
APRES VD	7,40	74	94 %	43	61 V %

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 16

Monsieur L... Emile, 52 ans, ancien tuberculeux pulmonaire, est admis en urgence en Avril 1972, pour décompensation aiguë de son insuffisance respiratoire chronique.

- A l'entrée : fièvre, encéphalopathie respiratoire, cyanose, expectorations très purulentes, dyspnée intense, oedèmes des membres inférieurs.

- ECG : tachycardie, axe de QRS à + 110°, aspect de coeur pulmonaire chronique.

- Radiographie pulmonaire : séquelles pleuro-pulmonaires bilatérales de tuberculose traitée par collapsothérapie. Hyperclarté diffuse des deux champs. Pas de foyer parenchymateux visible.

- Gaz du sang : pH : 7,40 ; PO_2 : 50 ; SAT : 80 % ; PCO_2 : 63 ; CO_2T : 88 V %.

Malgré le traitement : oxygénothérapie, régime désodé, diurétiques, antibiotiques, associés à de nombreuses séances de drainage et de ventilation dirigée, la situation ne s'améliore pas : pH : 7,40 ; PO_2 : 51 ; SAT : 80 % ; PCO_2 : 61 ; CO_2T : 84 V %.

Le malade est alors intubé et ventilé sous SF4, puis trachéotomisé. Dès lors, l'évolution est rapidement favorable, les gaz du sang se normalisent et le débranchement dans la journée devient possible, sous réserve d'un apport d'oxygène de 1,5 l/mn par voie endo-trachéale et d'une kinésithérapie portant sur la respiration diaphragmatique toutes les heures.

On remplace alors le SF4 par un RADCLIFFE, et l'on conditionne le malade en vue d'un retour à domicile avec cet appareil.

Depuis sa sortie, Monsieur L... est suivi régu-

lièrement en dispensaire. Il poursuit de façon parfaite son traitement (ventilation assistée la nuit, rééducation respiratoire et oxygénothérapie le jour). Depuis un an, son état est stabilisé et n'a pas nécessité de nouvelle hospitalisation.

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 17
****

L'histoire pathologique de Monsieur L... René, 47 ans, débute à l'âge de 21 ans par la découverte d'une tuberculose pulmonaire bilatérale, traitée par pneumothorax bilatéral.

- En 1964, à l'âge de 38 ans, récidive traitée par PAS, Rimifon, Strepto.

- Depuis cette date, apparition d'une bronchite chronique et d'une dyspnée à l'effort.

- Janvier 1973 : première décompensation cardio-respiratoire par surinfection pulmonaire. Le traitement proposé consiste alors en un simple régime désodé.

- Septembre 1973 : deuxième décompensation. Le malade est mis sous traitement digitalo-diurétique.

Au total : tableau d'insuffisance respiratoire chronique progressive. Le malade est admis à la Clinique médicale en Octobre 1973, pour bilan et traitement de son insuffisance respiratoire.

- A l'entrée : dyspnée au moindre effort, pas de signes d'encombrement bronchique. Sueurs profuses.

- ECG : tachycardie à 120 par minute, axe de QRS à 120°, hypertrophie auriculaire droite.

- Radiographie pulmonaire : séquelles de collapsothérapie bilatérale, calcifications macronodulaires dans les deux champs pulmonaires.

- Spirographie : CV : 1,9 l. ; VEMS/CV : 52 % ; VR/CT : 51 % ; ventilation maximale : 36 l/mn.

- Plétysmographie : RVA modérément augmentées au repos (5), s'élevant modérément sous acétylcholine (8). Cette élévation est réversible par l'aleudrine.

- Cathétérisme droit : pressions pulmonaires normales.

- Gaz du sang : désaturation et hypercapnie.
pH : 7,40 ; PO_2 : 60 ; SAT : 90 % ; PCO_2 : 48 ; CO_2T : 67 V %.

Au traitement digitalique et diurétique, on associe une rééducation fonctionnelle respiratoire intensive, en insistant sur les ventilations dirigées sous oxygène. Rapidement, la symptomatologie fonctionnelle s'améliore et le retour à domicile de Monsieur L... est envisagé, à condition qu'il poursuive seul sa rééducation et puisse bénéficier d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Le réglage retenu est le suivant :

Métronome : 72 ; cadence : 2/4 (fréquence : 12 par mn).
Oxygène : 1,5 l/mn.

Contrôle de ventilation dirigée

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,42	67	92 %	46	67 V %
APRES VD	7,44	81	96 %	38	58 V %

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 18

Madame L... Marie, 66 ans, nous a été adressée pour ventilation assistée à prévoir à domicile chez une malade trachéotomisée.

On note dans les antécédents un mal de Pott dorsal en 1936. Puis, dans les années qui suivent, l'installation d'une bronchite chronique. En 1964, premier épisode de décompensation cardio-respiratoire ayant nécessité une trachéotomie, trachéotomie définitive avec ventilation assistée. Nous avons été obligé d'adopter le principe d'une ventilation assistée, car cette malade se déprime sous oxygène à faible débit et n'a jamais pu être conditionnée à une rééducation respiratoire. Réadmise en 1971 pour surinfection broncho-pulmonaire, on note :

- Examen clinique : malade cachectique dyspnéique +++ encombrement broncho-pulmonaire avec aspirations très purulentes. Pas de signe de défaillance cardiaque.

- ECG : normal.

- Radiographie pulmonaire : séquelles pleurales droites, hyperclarté pulmonaire.

- Scopie : thorax hyperclair avec trapping cinématique respiratoire réduite avec réduction de l'amplitude du jeu diaphragmatique.

- L'exploration fonctionnelle respiratoire ne peut être effectuée chez cette malade trachéotomisée.

- Gaz du sang : à l'arrivée :

- avant toute ventilation assistée : pH : 7,33 ; PO_2 : 51 ; SAT : 80 % ; PCO2 : 56 ; CO_2T : 65 V %.

- après ventilation assistée : pH : 7,44 ; PO_2 : 94 ; SAT : 97 % ; PCO2 : 47 ; CO_2T : 60 V %.

Sous traitement, l'évolution est rapidement favorable et Madame L... regagne son domicile. La canule ayant pu être fermée dans la journée, la malade est autonome douze heures par jour.

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o
o o

OBSERVATION N° 19

Madame L... Henriette, 60 ans, a été trachéotomisée définitivement en 1969, après 4 poussées de décompensation de son insuffisance respiratoire chronique, séquelle d'une tuberculose pulmonaire ayant évolué de 1930 à 1957. Le traitement de cette tuberculose a d'abord comporté un pneumothorax, puis une thoracoplastie droite de 8 côtes, enfin une antibiothérapie à partir de 1957.

	CV	VEMS	VEMS/CV	VMD
1967	0,800 l.	0,400 l.	50 %	24 l/mn
1969	0,630 l.	0,390 l.	67 %	14,5 l/mn

But de la trachéotomie : court-circuiter l'espace mort pour permettre une meilleure utilisation de la capacité vitale.

Gaz du sang :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
SANS OXYGENE	7,38	43	77 %	57	75 V %
SOUS O_2 EN CONTINU A FAIBLE DEBIT	7,34	84	95 %	65	78 V %

Il s'agit donc d'une malade oxygéno-dépendante qui se déprime sous oxygène malgré le faible débit. Le sevrage de machine n'est possible que grâce au con-

ditionnement à une rééducation respiratoire, en particulier respiration diaphragmatique, pendant laquelle l'oxygène est administré à un débit plus important. Madame L... regagne son domicile où elle poursuit seule ce traitement.

- De 1969 à 1973, Madame L... est hospitalisée à 4 reprises dans le service pour des épisodes de surinfection broncho-pulmonaire avec prédécompensation cardio-respiratoire. A chaque fois, grâce aux automatismes acquis, le retour à l'état clinique antérieur a pu être obtenu rapidement et la malade a regagné son domicile sans modification de son traitement (oxygénothérapie continue à faible débit, à plus fort débit pendant les ventilations dirigées).

- Le 15 Juillet 1973 : Nouvelle hospitalisation pour une majoration très nette de la dyspnée et une altération de l'état général avec asthénie intense, rendant pratiquement impossible la continuation des ventilations dirigées sous oxygène.

Sous oxygène en continu : 0,5 l/mn.
pH : 7,44 ; PO_2 : 55 ; SAT : 89 % ; PCO_2 : 65 ; CO_2T : 97 V %.

On décide alors une ventilation assistée nocturne par RADCLIFFE ; ce nouveau mode de traitement sera définitif et poursuivi par la malade à son domicile.

Trachéotomisée depuis 4 ans, Madame L... sait parfaitement s'aspirer et dispose du matériel nécessaire. Son seul apprentissage porte donc sur le remplacement de sa canule de Krischaberg le soir pour une canule de Totti, et le branchement sous Radcliffe. Très rapidement, le seul problème qui reste à régler est celui de l'attribution du respirateur (3 mois de délai dans le cas de cette malade). Dès qu'elle a pu en disposer, Madame L... a regagné son domicile.

Dans ce cas précis, il n'a malheureusement pas été possible d'autoriser la fermeture de la canule dans la journée. Cependant, on a pu rendre la vie de Madame L... plus agréable en permettant des coupures d'oxygène en dehors des séances de ventilation dirigée.

Le traitement comporte, en outre :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours,
- antibiothérapie pratiquement continue.

o
o o

OBSERVATION N° 20

Monsieur M... Henri, 52 ans, présente une insuffisance respiratoire secondaire à une tuberculose pulmonaire. Tuberculose pulmonaire découverte en 1952, ayant nécessité une lobectomie supérieure droite, une thoracoplastie droite complémentaire en deux temps. Dans les années qui suivent, les épisodes de surinfection pulmonaire se succèdent.

- En 1968, premier épisode de décompensation respiratoire nécessitant une intubation et une ventilation assistée.

- En 1970, après le troisième épisode de décompensation respiratoire, le bilan est le suivant :

. Radiographie pulmonaire : thoracoplastie étendue à droite, nodules épars dans le champ gauche.

. Scopie : l'ampliation de l'hémi-coupole diaphragmatique droite est nulle.

. ECG : coeur pulmonaire chronique.

. Spirographie : capacité vitale 1,300 l. ; VEMS/CV : 77 % ; VR/CT : 37 % ; ventilation maximale minute : 28 l. par mn.

Donc : syndrome restrictif sans obstruction bronchique.

. Pléthysmographie : RVA normales au repos.

. Cathétérisme droit :

- Au repos : la pression moyenne dans l'artère pulmonaire est chiffrée à 19.
- A l'effort : pour un effort de 40 W pendant 4 minutes, la pression moyenne dans l'artère pulmonaire monte à 30.

. Gaz du sang : pH : 7,35 ; PO_2 : 60 ; SAT : 87 % ; PCO_2 : 57 ; CO_2T : 72 V %.

Ce malade est conditionné à une rééducation respiratoire avec de bons résultats, mais le traitement n'est poursuivi que très irrégulièrement après le retour à domicile.

A plusieurs reprises dans l'année qui suit, Monsieur M... est hospitalisé pour décompensation. La reprise de la rééducation et le traitement médical permettent d'éviter l'intubation.

En 1971 : décompensation cardio-respiratoire ne régressant pas avec le traitement habituel et imposant intubation et ventilation assistée. Le malade ne peut être sevré de machine et l'on doit le trachéotomiser. Dès lors, les débranchements seront possibles grâce à la reprise des ventilations dirigées sous oxygène, et très rapidement on passe à une ventilation assistée nocturne sous Radcliffe.

- Gaz du sang après une nuit de ventilation assistée sous Radcliffe : pH : 7,43 ; PO_2 : 92 ; SAT : 95 % ; PCO_2 : 36 : CO_2T : 54 V %.

Les ventilations dirigées effectuées au cours de la journée rendent possible la fermeture de la canule et le malade retrouve une certaine autonomie.

- Gaz du sang après ventilation dirigée : canule fermée sous oxygène : 1,5 l/mn - Métronome : 80 - Cadence : 2/3 (Fréquence 16 par mn) : pH : 7,42 ; PO_2 : 72 ; SAT : 93 % ; PCO_2 : 41 ; CO_2T : 59 V %.

Monsieur M... est alors en mesure de regagner son domicile, d'abord en "hospitalisation à domicile" pendant 6 mois, puis sans autre surveillance que celle exercée en dispensaire. Il vit pratiquement normalement et a repris ses activités professionnelles chez lui (comptabilité).

Le traitement médical comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o

o o

OBSERVATION N° 21

Monsieur M... Georges, 55 ans, est atteint d'une insuffisance respiratoire évoluant sur un mode grave depuis de nombreuses années.

Asthmatique de l'âge de 3 ans à l'âge de 12 ans, il conserve le souvenir d'une enfance handicapée. Dès l'âge de 24 ans, l'apparition d'accès dyspnéiques nocturnes lui fait redouter la reprise d'un asthme et, dès cette époque, Monsieur M... se considère comme un handicapé.

Les attaques d'asthme se succèdent au fil des années et une insuffisance respiratoire s'installe progressivement. Le malade consulte alors de nombreux médecins et spécialistes, mais ne suit pas les traitements prescrits.

- Premier épisode de décompensation respiratoire en Novembre 1969. La spirographie faite à cette époque est considérée comme catastrophique : VEMS/CV: 23 % ; VR/CT : 61 %. Scintigraphie normale. Monsieur M... quitte l'hôpital avec prescription de ventilations assistées sous Bird par embout buccal.

- Janvier 1971 : Nouvelle décompensation respiratoire nécessitant intubation et ventilation assistée. Le malade refuse la trachéotomie ; il nous est adressé pour rééducation respiratoire.

- Cliniquement : cyanose, dyspnée au repos, encombrement bronchique avec expectorations très purulentes. On note une hépatomégalie et un oedème des membres inférieurs.

- ECG : bloc incomplet droit. Extrasystoles ventriculaires.

- Radiographie pulmonaire : coeur augmenté de volume, grosses artères pulmonaires, pas de foyer parenchymateux visible.

- Spirographie : capacité vitale : 1,9 l. ; VEMS/CV : 26 % ; VR/CT : 61 % ; ventilation maximale minute : 14 l/mn.

- DLCO : 9 pour une théorique à 24.

- Gaz du sang au repos : désaturation et hypercapnie : pH : 7,31 ; PO_2 : 43 ; SAT : 74 % ; PCO_2 : 64 ; CO_2T : 74 V %.

Au traitement médical comportant antibiotiques, broncho-dilatateurs et diurétiques, on associe une rééducation respiratoire.

Mais, dès le début, on va au-devant d'un échec. Il est impossible de juguler une respiration paradoxale. De plus, ce malade se déprime sous oxygène, même à faible débit, et la gazométrie sous oxygène à raison de 1 l/mn met en évidence une majoration de l'hypercapnie : pH : 7,24 ; PO_2 : 79 ; SAT : 92 % ; PCO_2 : 86 ; CO_2T : 84 V %.

En réduisant le débit d'oxygène à 0,5 l/mn, les résultats sont les suivants : pH : 7,35 ; PO_2 : 42 ; SAT : 74 % ; PCO_2 : 68 ; CO_2T : 86 V %.

On poursuit cependant la rééducation respiratoire et un contrôle de ventilation dirigée sous oxygène est effectué :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,35	53	81 %	69	76 V %
APRES VD sous O_2	7,38	90	93 %	57	75 V %

On note donc un gain important sur la saturation, mais la capnie demeure trop élevée. Le malade

est donc intubé et ventilé sous SF4, puis trachéotomisé définitivement. Sous machine, les gaz du sang se normalisent rapidement et la situation s'améliore. Le malade est ensuite débranché dans la journée, avec apport d'oxygène par voie endo-trachéale de 3 l/mn et reprise de la rééducation respiratoire, et le SF4 est remplacé par un Radcliffe.

Le retour de Monsieur M... à son domicile se fera dans ces conditions :

- oxygénothérapie et ventilations dirigées le jour ;
- ventilation assistée sous Radcliffe la nuit.

Il n'a malheureusement pas été possible d'autoriser la fermeture de la canule et de sevrer totalement ce malade d'oxygène dans la journée.

Le traitement médical comporte un simple régime désodé.

o
o o

OBSERVATION N° 22
****

Mademoiselle M... Colette, 48 ans, est atteinte d'une cypho-scoliose s'accompagnant progressivement d'une insuffisance respiratoire.

- En 1960 : apparition d'une dyspnée à l'effort.

- En 1971 : augmentation progressive de la dyspnée. Apparition de signes de défaillance cardiaque droite.

- En Mars 1972 : première décompensation cardio-respiratoire nécessitant une hospitalisation en service de réanimation.

- En Juillet 1972 : hospitalisation dans le service pour un deuxième épisode de décompensation cardio-respiratoire.

- A l'entrée : polypnée, cyanose, flapping tremor, signe de Harzer, hépatomégalie avec reflux hépato-jugulaire, oedèmes des membres inférieurs.

- ECG : axe de QRS à 110°, bloc incomplet droit, transition retardée jusqu'en V6.

- Radiographie pulmonaire : énorme scoliose. Pas d'image pulmonaire anormale visible.

- Spirographie : CV : 0,780 l. ; VEMS/CV : 72 %; VR/CT : 65 % ; ventilation maximale minute : 19 l/mn.

- Pléthysmographie : RVA normales au repos ; tests pharmacodynamiques non pratiqués.

- DLCO : techniquement impossible à mesurer.

- Gaz du sang : pH : 7,40 ; PO_2 : 39 ; SAT : 74 % ; PCO_2 : 69 ; CO_2T : 96 V %.

Le traitement consiste, outre les tonicardia-

ques et les diurétiques, à faire ventiler cette malade sous CELOG, 5 minutes toutes les demi-heures.

Après ventilation assistée : pH : 7,42 ; PO_2 : 76 ; SAT : 94 % ; PCO_2 : 62 : CO_2T : 90 V %.

Le gain est donc net sur la saturation, plus modéré sur la capnie. Le traitement est poursuivi et très rapidement il est possible d'entreprendre une rééducation respiratoire intensive comprenant de nombreuses séances de ventilation dirigée associées à une oxygénothérapie discontinue.

Après ventilation dirigée sous oxygène : pH : 7,50 ; PO_2 : 85 ; SAT : 96 % ; PCO_2 : 40 ; CO_2T : 71 V %.

Après deux mois d'hospitalisation, Mademoiselle M..., parfaitement conditionnée, est en mesure de regagner son domicile, à condition d'y poursuivre sa rééducation et de pouvoir bénéficier d'une oxygénothérapie discontinue.

Le réglage retenu est le suivant :
Métronome : 84 ; cadence : 2/4 (fréquence : 14 par mn).
Oxygène : 1,5 l/mn en rééducation.

Malheureusement, ce retour à domicile s'avère très rapidement être un échec. En effet, dès le mois de Décembre :

- infection des voies aériennes supérieures : Melle M... ne prend pas les antibiotiques prescrits (sinon la "grippe" lui "descendait sur la poitrine") ;

- abandon du régime sans sel, avec excès à l'occasion des fêtes de fin d'année.

Ce qui conduit, le 30 Décembre, à une hospitalisation d'urgence en service de réanimation. Cette fois, l'intubation, puis la trachéotomie sont nécessaires.

La malade est réadmise trachéotomisée dans le Service, en Mars 1973. Il est alors décidé de ne pas fermer la trachéotomie et de la conditionner en vue d'un retour à domicile avec assistance ventilatoire nocturne.

Mademoiselle L... vivant seule, elle apprend à changer sa canule, s'aspirer, se brancher et se débrancher. Rapidement, la fermeture de la canule dans la journée est possible et la malade quitte l'établissement.

Ventilée sous Radcliffe toutes les nuits de 22 heures à 8 heures du matin, elle mène dans la journée une vie pratiquement normale, et la reprise des activités professionnelles sera possible étant donné le poste occupé (secrétariat dans un lycée).

Durant son séjour, les problèmes matériels "annexes" ont dû être résolus : location d'un logement proche du lieu de travail et installation de l'oxygène dans les sous-sols. Originaire de l'Est de la France, la surveillance médicale de cette malade est assurée par le service de réanimation le plus proche (Besançon). C'est en effet avec l'accord de ce dernier que le retour à domicile et ses modalités ont été décidés.

Le traitement de cette malade comporte :

- régime désodé,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

o

o o

OBSERVATION N° 23
****

Madame P... Pierrette, 63 ans, a un long passé pathologique.

En 1934 : pleurésie tuberculeuse gauche, traitée par pneumothorax.

En 1936 : thoracoplastie gauche de 7 côtes.

En 1958 : pneumonectomie gauche.

Cette tuberculose pulmonaire d'évolution très prolongée a entraîné l'apparition progressive d'une insuffisance respiratoire chronique, et Madame P... est admise en Juillet 1973 pour bilan et traitement de son insuffisance respiratoire.

- A l'entrée : dyspnée au moindre effort. Pas de dyspnée au repos, cyanose. Il n'y a pas de signe d'encombrement bronchique.

- ECG : tracé normal.

- Radiographie thoracique : costo-pleuro-pneumonectomie gauche. Pas de foyer évolutif visible.

- Scopie : distension de tout le champ pulmonaire droit avec rigidité pariétale.

- Spirographie :

	CV	VEMS/CV	VR/CT	VMD
A l'entrée	1 l.	61 %	61 %	26 l/mn
Après rééducation	1,260 l.	64 %	47 %	36 l/mn

- Pléthysmographie : RVA modérément augmentées

au repos (4,19 cm H_2O l/sec.), ne s'élevant pas après administration d'acétylcholine.

- DLCO : perturbée (15,30 pour une théorique à 22).

- Cathétérisme droit : pas d'hypertension artérielle pulmonaire.

- Gaz du sang au repos : pH : 7,37 ; PO_2 : 56 ; SAT : 87 % ; PCO_2 : 50 ; CO_2T : 65 V %.

Le traitement proposé consiste uniquement en une rééducation respiratoire, en insistant sur l'apprentissage des ventilations dirigées et le travail analytique (respiration diaphragmatique symétrique et asymétrique droite).

Après trois semaines de séjour, la symptomatologie fonctionnelle est suffisamment améliorée pour que Madame P... puisse regagner son domicile, à condition de pouvoir y bénéficier d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Le réglage retenu est le suivant :
Métronome : 80 ; cadence : 2/3 (Fréquence : 16 par mn)
Oxygène : 1,5 l/mn en rééducation.

Contrôle de ventilation dirigée

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,37	56	87 %	50	65 V %
APRES VD	7,43	95	97 %	37	56 V %

Le traitement médical de cette malade comporte par ailleurs un simple régime désodé.

o
o o

OBSERVATION N° 24
****

Monsieur R... Joseph, 56 ans, est atteint d'une insuffisance respiratoire chronique, séquelle d'une tuberculose pulmonaire ayant évolué de 1942 à 1947, traitée par une thoracoplastie gauche totale en trois temps.

Sur cette insuffisance respiratoire est venue se greffer une bronchite chronique, responsable d'une poussée de décompensation en Août 1973.

Le malade est admis en Novembre 1973, pour bilan et traitement de son insuffisance respiratoire.

- Cliniquement : thorax très déformé du fait de la thoracoplastie. Dyspnée au moindre effort, cyanose, sueurs surtout nocturnes.

- ECG : tachycardie, axe de QRS 120°. Bloc incomplet droit. Aspect de coeur pulmonaire chronique.

- Radiographie pulmonaire : thoracoplastie totale du côté gauche, scoliose gauche. Séquelles pleurales droites. Calcifications éparses.

- Scopie : l'hémithorax droit est le seul fonctionnel. Il est en rétraction permanente du fait de la scoliose à convexité gauche. Le jeu costal droit est faible ; le jeu diaphragmatique est très réduit.

- Spirographie : CV : 0,7 l. ; VEMS : 0,6 l. ; VEMS/CV : 87 % ; VR/CT : 65 % ; ventilation maximale: 21 l. par mn.

- Pléthysmographie : les RVA sont normales au repos (2,74) ; les épreuves pharmacodynamiques ne sont pas pratiquées.

- DLCO : mesure techniquement impossible.

- Cathétérisme droit : hypertension artérielle pulmonaire (57/25, pression moyenne 42), modérément améliorée par ventilation dirigée (47/25, pression moyenne 35).

- Gaz du sang : désaturation et hypercapnie : pH : 7,39 ; PO_2 : 53 ; SAT : 86 % ; PCO_2 : 56 ; CO_2 T : 76 V %.

Le traitement proposé consiste, outre le régime désodé et l'oxygénothérapie continue à faible débit, en une rééducation respiratoire intensive, en insistant sur la respiration diaphragmatique droite ; le réglage retenu est le suivant :

Métronome : 90 ; cadence : 2/3 (fréquence : 18 par mn)
Oxygène : 1,5 l/mn.

Contrôle de ventilation dirigée :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,39	55	87 %	50	68 V %
APRES VD	7,46	148	99 %	46	74 V %

Après un mois de séjour, l'amélioration de la symptomatologie fonctionnelle est suffisante pour que le retour à domicile soit possible, à condition que le malade poursuive seul sa rééducation respiratoire et puisse bénéficier d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Cependant, l'existence d'une capacité vitale à 0,7 l. avec VEMS chiffré à 0,6 l. nous fait craindre qu'une trachéotomie définitive ne s'impose dans des délais assez brefs.

Le traitement médical de ce malade comporte par ailleurs un simple régime désodé.

o

o o

OBSERVATION N° 25

Madame S. M... Rose-Marguerite, 62 ans, est atteinte d'une bronchite chronique depuis l'âge de 22 ans. Dyspnéique à l'effort depuis 15 ans, elle est depuis un an incapable d'accomplir les efforts les plus minimes. Elle est admise, en Septembre 1973, pour bilan et traitement de son insuffisance respiratoire.

- A l'entrée : dyspnée au moindre effort, cyanose, oedèmes des membres inférieurs, tachycardie, signe de Harzer, galop droit.

- ECG : rythme sinusal à 100 par minute. Axe de QRS à 60°.

- Radiographie pulmonaire : aplatissement des deux hémi-diaphragmes, élargissement des espaces intercostaux, grosses artères pulmonaires.

- Scopie : abaissement permanent des coupoles diaphragmatiques, dont les mouvements sont de très faible amplitude. L'ensemble du thorax a un aspect figé.

- Spirographie : CV : 1,5 l. ; VEMS/CV : 31 % ; VR/CT : 73 % ; ventilation maximale : 13 l/mn.

- Pléthysmographie : RVA très augmentées au repos (18), s'élevant après administration d'acétylcholine (28). Cette augmentation est réversible par l'aleudrine (11 après aleudrine).

- DLCO : très perturbée (9,5 pour une théorique à 25).

- Cathétérisme droit : augmentation nette des pressions artérielles pulmonaires (45/20, pression moyenne 25).

- Gaz du sang : hypoxie et hypercapnie.

pH : 7,37 ; PO_2 : 54 ; SAT : 86 % ; PCO_2 : 51 ; CO_2T : 68 V %.

On débute, en plus d'un traitement digitalo-diurétique, une rééducation respiratoire comprenant de nombreuses séances de ventilation dirigée sous oxygène.

Les signes de défaillance cardiaque droite régressent rapidement et, après trois semaines de traitement, la symptomatologie fonctionnelle est très améliorée.

Il est possible pour Madame S. M... de regagner son domicile, à condition d'y poursuivre seule sa rééducation respiratoire et de bénéficier d'une oxygénothérapie pendant les ventilations dirigées.

Le réglage retenu est le suivant :
Métronome : 72 ; cadence : 2/4 (fréquence : 12 par mn)
Oxygène : 1,5 l/m.

Contrôle de ventilation dirigée :

	pH	PO_2	SAT	PCO_2	CO_2T
AVANT VD	7,37	56	87 %	51	67 V %
APRES VD	7,37	69	92 %	47	62 V %

Le traitement médical associé comporte :

- régime sans sel,
- traitement digitalo-diurétique au long cours.

CONCLUSIONS

Associés au traitement médical habituel de l'insuffisance respiratoire chronique (antibiotiques, broncho-dilatateurs, mucolytiques, diurétiques et tonicardiaques), certains moyens se montrent d'une grande efficacité pour assurer la stabilitation prolongée de l'état des malades insuffisants respiratoires graves, à la condition impérative que le malade poursuive seul à son domicile le traitement débuté en milieu hospitalier. Le malade ressent alors une grosse amélioration subjective et les valeurs gazométriques se stabilisent.

- L'oxygénothérapie devient largement bénéfique et sans danger si elle est associée aux ventilations dirigées.

- La ventilation assistée au moyen d'un embout buccal ou d'un masque permet d'obtenir le même résultat, lorsque ventilation dirigée et oxygénothérapie sont insuffisantes.

- Il ne faut pas hésiter à recourir à une trachéotomie définitive, lorsque l'état du malade l'impose. La ventilation assistée nocturne au long cours permet souvent, avec un délai variable, une amélioration spectaculaire. Elle éloigne le grand insuffisant respiratoire de la zone dangereuse de la décompensation et lui permet parfois de retrouver une vie pratiquement normale.

L'existence d'une trachéotomie et la nécessité d'une ventilation assistée ne sont en rien un obstacle au retour du malade à son domicile.

VU & PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur
de l'Académie de Paris,

R. MALLET

Le Doyen de la Faculté de Médecine
PARIS-SUD,

Le Président de la thèse,

J.-B. BOUVIER

B I B L I O G R A P H I E

1- AIDAN D.- Effet des exercices respiratoires sur les gaz du sang artériel chez les insuffisants respiratoires chroniques. - Thèse Paris, 1962.

2- BRILLE D., AIDAN D., HATZFELD C., HINGLAIS J.C., ATLAN G., ESTRADE M., CANONNE C.- Effet des exercices respiratoires sur les gaz du sang artériel chez les insuffisants respiratoires chroniques (Application à la kinésithérapie).- J. Fr. Méd. Chir. Thor., 1964.

3- BRILLE D., HATZFELD C.- L'exploration de la ventilation par l'examen radioscopique dynamique.- Le Poumon, 1955.

4- BRILLE D., MEYSENC-VIDAL F.- Rôle thérapeutique de la rééducation respiratoire dans l'asthme et l'emphysème.- J. Kinésithérapie, 1954.

5- BRUN J., PERRIN FAYOLLE M.- Les thérapeutiques à visée diaphragmatique au cours de l'insuffisance respiratoire chronique.- Rev. Lyon Méd., 1959.

6- CARA M. - Bases physiques de la rééducation respiratoire.- Cahiers de Rééducation et de Réadaptation fonctionnelle, 1968.

7- CHARVAT A.M.- La kinésithérapie dans l'insuffisance

respiratoire chronique.- Thèse.

8- DENOLIN H., SADOUL P., ORIE N.G.M.- L'exploration fonctionnelle pulmonaire.- 1964 - Editions médicales Flammarion.

9- DUPRES P., ASSAILLY M., CHAHUNEAU J., CHARVAT A.M., DELAROUSSE J., YGER M.- La kinésithérapie dans les syndromes obstructifs. - Annales de Médecine physique, 1966, tome IX.

10- ESTIVALS J.P.- Contribution à l'étude du diaphragme (intérêt du décubitus latéral).- Thèse Toulouse, 1959.

11- GAY R., AUG M.C., SADOUL P.- Place des analeptiques en pathologie respiratoire.- Entretiens de Physiopathologie respiratoire, Nancy, Septembre 1962.

12- GERMOUTY J.- La fonction respiratoire.- Exploration et Physiopathologie, 1963, Diamant éd.-

13- GIMENEZ M.- La ventilation dirigée au cours des insuffisances respiratoires chroniques.- Thèse Nancy, 1968.

14- HATZFELD C., ATLAN G.- Ventilation alvéolaire et espace mort fonctionnel.- Rev. Fr. Et. Clin. Biol., 1966.

15- LEBLANC P., PHAM Q.T., GIMENEZ M., SADOUL P.- Insuffisance cardio-respiratoire chez les cyphoscoliotiques. Evolution et pronostic.- La Vie Médicale, 1968.

16- LOCKHART A.- Retentissement sur la circulation de l'insuffisance respiratoire aiguë des broncho-pneumopathies chroniques.- Session d'Ensei-

gnement post-universitaire, Nancy, Oct. 1968.

17- LOCKHART A., GIMENEZ M., SCHRIJEN F., VITTOZ E.- Etude physiopathologique de la kinésithérapie respiratoire dans les broncho-pneumopathies chroniques.- Bull. Physio. Path. Resp., 1966.

18- LOCKHART A., PERRAULT J.- Hémodynamique pulmonaire au cours des bronchites chroniques.- Session d'Enseignement post-universitaire, Nancy, Mars 1969.

19- MACCAGNO A.L.- La kinésithérapie respiratoire.- 1965, Masson et Cie, éd., Paris.

20- MACCAGNO A.L.- Insuffisance respiratoire chronique et kinésithérapie. Intérêt de la dynamique costale et diaphragmatique.- Annales de Méd. phys., 1966.

21- MOLLARET P., BASTIN R., GOULON M., RAPIN M., LISSAC J., POCIDALO J.J.- Le traitement de l'insuffisance respiratoire aiguë.- Rapports présentés au XXXIIe Congrès français de Médecine, Lausanne, 1959. - Masson et Cie, éd., 1959.

22- PEQUIGNOT H., DORMONT J., ETIENNE J.P., LAURENT D., LIOT F., MAGDELAINE M.- Précis de Pathologie médicale, tome VI. Masson et Cie, éd., Paris, 1967.

23- SADOUL P.- Bronchite chronique et emphysème pulmonaire, maladies mal connues.- Bull. Physio. Path. Resp., 1973.

24- SADOUL P., LACOSTE J., HERAN J.- Intérêt et limites de la kinésithérapie chez les insuffisants respiratoires chroniques.- Ann. Méd. Phys., 1961.

25- SADOUL P., LACOSTE J., SAUNIER C.- Exploration fonctionnelle pulmonaire.- Encyclopédie médico-chirurgicale, Poumon, 1960.

26- SADOUL P., LACOSTE J., SAUNIER C.- Les gestes essentiels de la réanimation respiratoire chez les pulmonaires chroniques.- J. Fr. Méd. Chir. Thor., 1961.

27- SADOUL P., LACOSTE J., SAUNIER C.- Grands syndromes fonctionnels respiratoires.- Encyclopédie médico-chirurgicale, Poumon, 1963.

TABLE DES MATIERES

Page

INTRODUCTION ET GENERALITES 9

RAPPEL CLINIQUE 15

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE DANS
L'INSUFFISANCE RESPIRATOIRE CHRONIQUE 25

- Etude radioscopique de la cinétique respiratoire 27
- Mesure de la ventilation mécanique ventilatoire 31
- Etude de la circulation pulmonaire par cathétérisme cardiaque 45

POSSIBILITES THERAPEUTIQUES 47

- L'oxygénothérapie 51
- La ventilation dirigée 55
- Ventilation dirigée et oxygénothérapie 63
- La ventilation assistée : 67
  - . au masque ou par embout buccal, ... 71
  - . la trachéotomie définitive 73
- Les thérapeutiques médicamenteuses 79

OBSERVATIONS CLINIQUES 85

CONCLUSION 147

BIBLIOGRAPHIE 151